

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-065104

(43)Date of publication of application : 05.03.2003

(51)Int.Cl.

F02D 29/02

F02D 9/02

F02D 17/00

F02D 41/04

F02D 41/06

(21)Application number : 2001-260321

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 29.08.2001

(72)Inventor : SUGIURA MASANORI

TSUJII HIROSHI

KURETAKE TAKESHI

HANADA HIDETO

KAWAI TAKASHI

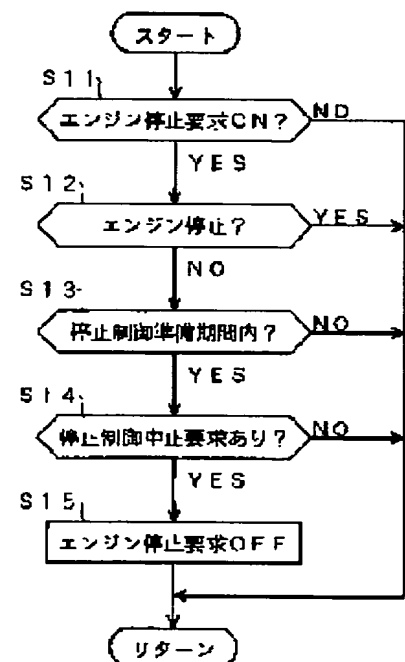
KANEKO TOMOHIRO

## (54) STOP AND START CONTROLLER FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To revert an internal combustion engine to a drive condition without causing a delay for a start demand immediately after judging the stop of the internal combustion engine in economical run control.

**SOLUTION:** A stop and start controller for the internal combustion engine performs the predetermined stop control including the control for stopping the supply of fuel for the internal combustion engine when stop conditions determined in advance are satisfied and performs the start control including the control for resuming the supply of fuel for the internal combustion engine when start conditions determined in advance are satisfied. This stop and start controller is provided with a stop control suspension means for stopping the stop control when the start conditions are satisfied within a period determined in advance after the stop conditions are satisfied and before the internal combustion engine stops (step S15).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3707408

[Date of registration]

12.08.2005

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

Searching PAJ

of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Predetermined halt control including the control which suspends supply of the fuel to an internal combustion engine when the condition precedent defined beforehand is satisfied is performed. And it sets to halt / starting control unit of the internal combustion engine which performs starting control including the control which resumes supply of the fuel to an internal combustion engine when the starting conditions defined beforehand are satisfied. Halt / starting control unit of the internal combustion engine characterized by having a halt control termination means to stop said halt control when said starting conditions are satisfied within the period which was after formation of said condition precedent, and was beforehand defined before an internal combustion engine stopped.

[Claim 2] Said period defined beforehand is halt / starting control unit of the internal combustion engine according to claim 1 characterized by being the period which is performing halt preparation control before suspending supply of a fuel and reducing an internal combustion engine's rotational frequency.

[Claim 3] Said halt control termination means is halt / starting control unit of the internal combustion engine according to claim 2 characterized by including the return control means which performs revertive control returned to the predetermined operational status to which said internal combustion engine maintains independence rotation.

[Claim 4] Halt / starting control unit of the internal combustion engine according to claim 1 or 2 characterized by having further a restart means to perform starting control for starting an internal combustion engine when said internal combustion engine stops, even if it stops said halt control.

[Claim 5] Said period defined beforehand is halt / starting control unit of the internal combustion engine according to claim 1 characterized by considering as the period until the opening of the flow control valve of an inspired air flow path from which opening is subtracted before suspending supply of said fuel falls to the predetermined opening defined beforehand.

[Claim 6] Said period defined beforehand is halt / starting control unit of the internal combustion engine according to claim 1 characterized by considering as the period after suspending supply of said fuel, until an internal combustion engine's rotational frequency falls to the rotational frequency defined beforehand.

[Claim 7] Said halt control termination means is halt / starting control unit of the internal combustion engine according to claim 6 characterized by being constituted so that control which resumes supply of a fuel may be performed, after increasing the opening of the flow control valve of the inspired air flow path which reduced opening in advance of the halt of supply of said fuel.

[Claim 8] Said halt control termination means is halt / starting control unit of the internal combustion engine according to claim 7 characterized by being constituted so that supply of a fuel may be resumed, when it is more than the predetermined rotational frequency that the rotational frequency of the internal combustion engine at the time of making it increase to the opening which defined beforehand the opening of the flow control valve of said inspired air flow path defined beforehand.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention suspends automatically internal combustion engines, such as a diesel power plant and a gasoline engine, by formation of predetermined conditions, and relates to the control unit put into operation.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** When a car stops temporarily and idles an engine based on the request of reduction of exhaust gas, improvement in fuel consumption, etc., stopping an engine as much as possible is encouraged. Halt of the engine in that case and subsequent restart will be performed by an operator operating a main switch or an ignition switch artificially, and may not necessarily be enforced fully strictly. Then, the control which performs this kind of automatic stay and restart automatically is developed, and this is the control called the so-called eco-run control.

**[0003]** The example is indicated by JP,2001-88580,A. The equipment indicated by this official report stops an engine automatically in the state of the gear change in which a shift lever is set as transit positions, such as D position, and torque appears in the output shaft of a change gear, and it is constituted so that it may start automatically. When it more specifically makes that the vehicle speed is below a predetermined value near zero, that the foot brake is stepped on (it is ON), to return the accelerator pedal (it to be Accelerator OFF), etc. into a condition precedent and this condition precedent is satisfied, the command which suspends supply of the fuel to an engine is outputted. Then, when it gets into an accelerator pedal or starting conditions -- a brake pedal is returned -- are satisfied, the command which makes an engine restart is outputted.

**[0004]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** Since it is the control which stops an engine when a car suspends temporarily eco-run control (or D range eco-run control) of this kind with a stop signal etc. in process of transit to the predetermined destination, it is required that an engine should be restarted without producing delay to the re-start after a stop. However, since various kinds of control intervened by the time it changed into the condition which can be restarted from initiation of halt control of an engine, in the conventional control, the delay of restart arose and there was un-arranging -- so-called this causes a feeling of slowness.

**[0005]** That is, when stopping an engine, in having only suspended supply of a fuel, while an engine rotates with inertial force, torque may occur in a compression pressure, consequently vibration may arise. It is easy to produce such a situation by the diesel power plant which performs high-pressure compression. Therefore, in order to suspend rotation of an engine smoothly, an inhalation-of-air throttle valve and an EGR valve (bulb for carrying out recycling of the exhaust gas to an inspired air flow path) are closed, inhalation of air is extracted, the air content into a gas column will be lessened, a real compression ratio will be reduced, and supply of a fuel will be suspended after that.

**[0006]** Moreover, even if it suspends supply of a fuel, it does not necessarily stop immediately, and continues rotating with inertial force, a rotational frequency falls gradually, and, finally rotation of an engine stops. In order to restart an engine after that, cranking which rotates an engine compulsorily is required. Since a gear can be engaged where rotation is stopped if a gear-type starter performs this, before engaging the gear by the side of a starter on the gear by the side of an engine, it is necessary to judge a halt of an engine.

**[0007]** Although the halt judging is performed based on electrical signals, such as a pulse signal obtained by rotation of the revolving shaft of a crankshaft etc., since it is necessary to perform distinction with the condition of the signal by the condition of a signal and the engine rotational frequency by rotation of an engine stopping having fallen temporarily, the condition of a signal will judge a halt by [ predetermined ] carrying out time amount continuation. That is, in order to prevent an incorrect judging, a certain amount of time amount is required for the judgment of a halt of an engine.

[0008] In this way, after a halt of an engine is judged, a starter will be operated and starting control of resuming injection of a fuel will be performed. therefore, the preparation control for an engine shutdown, such as reducing inhalation of air after formation of a condition precedent, -- carrying out -- and supply of a fuel -- stopping -- an engine speed -- falling -- just -- being alike -- waiting and when the time amount for a halt judging passes further, an engine will be restarted for stopping.

[0009] In the former, when a gear type starter is used, in order to mesh the gear smoothly, it waits for formation of an engine halt judging as mentioned above, and the engine is restarted. Therefore, since it will wait for the passage of time for the so-called preparation control mentioned above or an engine shutdown judging after formation of the conditions of the restart and starting control of an engine will be performed even if it is the case where restart condition, such as getting into an accelerator pedal immediately after satisfying the engine shutdown conditions in eco-run control, is satisfied (when there is a demand of restart), the response delay of engine restart becomes remarkable. After all, in the former, the responsibility of restart was not necessarily good, and when the demand of engine restart was immediately after establishment of a condition precedent, there was possibility, like the so-called feeling of slowness becomes remarkable.

[0010] This invention is made paying attention to the above-mentioned technical technical problem, and aims at offering the control unit which can raise an internal combustion engine's restart responsibility stopped automatically.

[0011] [Means for Solving the Problem and its Function] This invention is characterized by constituting so that it may be made to operate continuously, without stopping halt control of an internal combustion engine and stopping an internal combustion engine, when a restart demand is between the predetermined conditions before an internal combustion engine starts completely, even if an internal combustion engine's condition precedent is satisfied, in order to attain the above-mentioned purpose. Invention of claim 1 more specifically performs predetermined halt control including the control which suspends supply of the fuel to an internal combustion engine when the condition precedent defined beforehand is satisfied. And it sets to halt / starting control unit of the internal combustion engine which performs starting control including the control which resumes supply of the fuel to an internal combustion engine when the starting conditions defined beforehand are satisfied. When said starting conditions are satisfied within the period which was after formation of said condition precedent, and was beforehand defined before an internal combustion engine stopped, it is the control unit characterized by having a halt control termination means to stop said halt control.

[0012] Therefore, when the conditions for starting an internal combustion engine between the predetermined periods before a subsequent internal combustion engine stops are satisfied although the control accompanying it is started after the conditions which stop an internal combustion engine were satisfied, the halt control for stopping an internal combustion engine is stopped by invention of claim 1. Consequently, since rotation is continued without an internal combustion engine stopping, an internal combustion engine will be in a drive condition, without producing especially time delay to formation of starting conditions, and the response delay of the control which puts an internal combustion engine into operation will be avoided.

[0013] Moreover, invention of claim 2 is a control unit characterized by said period in claim 1 defined beforehand being a period which is performing halt preparation control before suspending supply of a fuel and reducing an internal combustion engine's rotational frequency.

[0014] Therefore, in invention of claim 2, although an internal combustion engine's rotational frequency is falling, when starting conditions are satisfied in the condition that the internal combustion engine is rotating, it rotates continuously, without stopping halt control, consequently an internal combustion engine stopping. Therefore, an internal combustion engine will be in a drive condition, without producing especially time delay to formation of starting conditions, and the response delay of the control which puts an internal combustion engine into operation will be avoided.

[0015] Furthermore, invention of claim 3 is a control unit characterized by said halt control termination means in claim 2 including the return control means which performs revertive control returned to the predetermined operational status to which said internal combustion engine maintains independence rotation.

[0016] Therefore, in invention of claim 3, when halt control of an internal combustion engine is stopped, revertive control which returns the operating state of the internal combustion engine which is changing by control of the time to the condition before initiation of halt control is performed, and an internal combustion engine maintains independence rotation.

[0017] Furthermore, in claims 1 or 2, invention of claim 4 is a control unit characterized by having further a restart means to perform starting control for starting an internal combustion engine, when said internal combustion engine stops, even if it stops said halt control.

[0018] Therefore, even if it stops halt control of an internal combustion engine by invention of claim 4 while the internal combustion engine is rotating, when an internal combustion engine stops, an internal combustion engine

is made to restart immediately. Therefore, since starting of the internal combustion engine according to formation of starting conditions is performed quickly, the response delay of starting control is avoided or controlled.

[0019] And it is the control unit characterized by making invention of claim 5 into a period until the opening of the flow control valve of an inspired air flow path from which opening is subtracted in claim 1 before said period defined beforehand suspends supply of said fuel falls to the predetermined opening defined beforehand.

[0020] Therefore, if starting conditions are satisfied while the opening of the flow control valve of an inspired air flow path is reduced to predetermined opening, supplying a fuel, halt control of an internal combustion engine will be stopped by invention of claim 5. Consequently, since the halt control beyond it is stopped by the condition that an internal combustion engine's inhalation of air is not stopped, rotation of an internal combustion engine can be made to continue and the responsibility of the control which makes an internal combustion engine operating state based on formation of starting conditions becomes good.

[0021] Moreover, on the other hand, invention of claim 6 is a control unit characterized by considering as the period until an internal combustion engine's rotational frequency falls to the rotational frequency defined beforehand, after said period defined beforehand suspends supply of said fuel in claim 1.

[0022] Therefore, halt control is performed with formation of a condition precedent, and if an internal combustion engine's rotational frequency is more than a predetermined rotational frequency even if it is after supply of the fuel to an internal combustion engine is suspended, halt control of an internal combustion engine will be stopped by invention of claim 6. Therefore, an internal combustion engine does independence rotation by the restart of supply of the fuel to an internal combustion engine etc. Consequently, even if it is after halt control of an internal combustion engine is started by formation of a condition precedent, an opportunity for an internal combustion engine to do independence rotation immediately with formation of starting conditions increases.

[0023] Moreover, in claim 6, invention of claim 7 is a control unit characterized by being constituted so that control which resumes supply of a fuel may be performed, after increasing the opening of the flow control valve of an inspired air flow path from which said halt control termination means subtracted opening in advance of the halt of supply of said fuel.

[0024] Therefore, in invention of claim 7, when halt control of an internal combustion engine is stopped, before resuming supply of the already suspended fuel, the opening of the flow control valve of an inspired air flow path is increased. Therefore, independence rotation of the internal combustion engine can be carried out certainly or smoothly.

[0025] And in claim 7, invention of claim 8 is a control unit characterized by being constituted so that supply of a fuel may be resumed, when it is more than the predetermined rotational frequency that the rotational frequency of the internal combustion engine at the time of said halt control termination means making it increase to the opening which defined beforehand the opening of the flow control valve of said inspired air flow path defined beforehand.

[0026] Therefore, in invention of claim 8, when resuming supply of the fuel to an internal combustion engine with the termination of halt control, on condition that the rotational frequency at the time of increase of the opening of the flow control valve of the inspired air flow path performed by preceding with it is more than a predetermined rotational frequency, supply of a fuel is resumed. Therefore, independence rotation of the internal combustion engine under halt control can be carried out certainly.

[0027] [Embodiment of the Invention] This invention is explained based on an example below. First, when this invention explains the target internal combustion engine, the engine to which the internal combustion engine in this invention is a possible internal combustion engine of automatic stay and automatic restart, and used a diesel power plant, a gasoline engine, or gas as the fuel by turning on and off of supply of a fuel or air and its halt, or ignition etc. is that example. The example which has shown the diesel power plant as an internal combustion engine's (engine) 1 example, and is shown here is so-called direct injection-type engine which injects a fuel directly into the interior of cylinders 2, 3, 4, and 5, and equips drawing 11 with the exhaust-gas-recirculation device for exhaust air purification.

[0028] That is, the injectors 6, 7, 8, and 9 which inject a fuel with high pressure are formed in each of each cylinders 2, 3, 4, and 5, and these injectors 6, 7, 8, and 9 are connected to the common rail 10 which pressurizes high pressure and supplies a fuel. Moreover, glow 11, 12, 13, and 14 is formed in each cylinders 2, 3, 4, and 5, respectively.

[0029] The intake manifold 15 which distributes and supplies inhalation of air to each cylinders 2, 3, 4, and 5 is connected to the compressor 17 in the exhaust-system supercharger 16. The intercooler 18 which cools the inhalation of air to which it was pressurized and temperature rose, and the inhalation-of-air throttle valve 19 which controls inspired air volume are infixed in the inhalation-of-air duct to an intake manifold 15 from this

compressor 17. The inhalation-of-air throttle valve 19 is constituted so that it can control by actuators (not shown), such as a motor, electrically.

[0030] On the other hand, the exhaust manifold 20 connected to the exhaust air port of each cylinders 2, 3, 4, and 5 is connected to the exhaust gas turbine 21 in said supercharger 16. Furthermore, this exhaust gas turbine 21 is opened for free passage by the catalytic converter 22 equipped with the exhaust air purification catalyst.

[0031] And the exhaust-gas-recirculation duct 23 which leads a part of combustion gas which occurred in each cylinders 2, 3, 4, and 5 to an intake manifold 15 is formed, and EGR cooler 24 which cools exhaust gas in the exhaust-gas-recirculation duct 23, and EGR valve 25 which controls the flow rate of exhaust gas are infixed in the order mentioned here from the exhaust manifold 20 side. This EGR valve 25 and said inhalation-of-air throttle valve 19 are equivalent to the flow control valve of the inspired air flow path of this invention.

[0032] When it is under stop and predetermined conditions -- braking actuation is carried out -- are satisfied, it is made to stop automatically and the condition precedent of braking actuation being canceled after that stops satisfying, the above-mentioned engine 1 is constituted so that the so-called eco-run control restarted automatically may be possible. The electronic control (E-ECU) 26 for engines and the electronic control (ECO-ECU) 27 for eco runs for the control are formed.

[0033] These electronic controls 26 and 27 are constituted considering a microcomputer as a subject, and the electronic control 26 for engines calculates based on the inputted data, and it is constituted so that the operating state of an engine 1 may be controlled. It is constituted so that carry out cranking of the engine 1 while driving the starter which is not specifically illustrated when there is a starting demand and engaging the gear on the gear by the side of an engine 1, and the injection quantity of a fuel is controlled based on the demand of acceleration and deceleration, it may combine with this if needed, the opening of the inhalation-of-air throttle valve 19 or EGR valve 25 may be controlled and the charge pressure by the supercharger 16 may be further controlled based on an acceleration-and-deceleration demand.

[0034] The electronic control 27 for eco runs calculates based on the inputted data, judges formation of the condition precedent of an engine 1, or starting conditions, and outputs the deactivate request of an engine 1, and a starting demand to the electronic control 26 for engines based on the judgment result. The vehicle speed's being judged to be zero and brakes operation of the condition precedent being carried out is judged. Moreover, starting conditions are things [ either of the contents of the condition precedent ] no longer materializing -- brakes operation is canceled. When halt of an engine 1 or control of starting is performed according to the demand when there are these deactivate requests and a starting demand, and these demands do not exist, the electronic control 26 for engines is constituted so that the output (specifically fuel oil consumption) of an engine 1 may be controlled according to the drive amount required represented by accelerator opening.

[0035] In order to perform these control, the sensor 29 is connected to the electronic control 26 whenever [ accelerator opening sensor 28 and crank angle ]. Moreover, although not illustrated especially, other proper signals, such as a vehicle speed signal, are inputted into one of the electronic controls 26 and 27.

[0036] Whenever [ crank angle ], in order to determine the cylinder which injects a fuel, a sensor 29 is a sensor which detects whenever [ crank angle ], and is equipped with the include-angle plate 30 attached in the output shaft of an engine 1 as shown in drawing 12, and the pickup 31 arranged in the predetermined location by the side of the periphery. The include-angle plate 30 is the member of the shape of the discoid which formed the projection or the gear tooth in the periphery edge at every predetermined include angle (for example, 10 degrees), or a gearing. on the other hand, the pickup 31 -- the so-called electromagnetism -- after it is pickup and a projection or gear tooth of the include-angle plate 30 approaches, it separates -- \*\* -- it is constituted so that it may be alike and a signal may be outputted.

[0037] In addition, a part of projection currently formed in the periphery of the include-angle plate 30 or gear tooth is missing, and the signal in the part differs from other parts. Moreover, although not illustrated especially, while a crankshaft rotates two times, the disk which formed only a projection or one gear tooth in other revolving shafts, such as a cam shaft rotated one time, is attached, and it is constituted so that the above-mentioned pickup 31 and the same pickup may be arranged at the periphery side, it may sympathize with the single projection or single gear tooth currently formed at the disk and a signal may be outputted.

[0038] And the single location of a projection or a gear tooth is connected with the location (a top dead center or bottom dead point) of a predetermined piston. Therefore, based on the pulse signal which shaped in waveform the signal acquired when said include-angle plate 30 and disk rotate, or its signal, the location of the piston in each cylinders 2, 3, 4, and 5 is distinguished, and the cylinders 2, 3, 4, and 5 which should inject a fuel in connection with it can be distinguished now. In addition, as a technique which distinguishes the cylinder which injects the fuel based on the angular position of this kind of crankshaft, or it, the technique indicated by JP,11-62681,A, for example is employable.

[0039] Halt control of the engine 1 under the so-called eco-run control by the control device of this invention



containing each above-mentioned electronic controls 26 and 27 and control of restart are explained below.

Drawing 1 is a flow chart for the halt judging performed with said electronic control 27 for eco runs, and is repeatedly performed for every short predetermined time amount. By this routine, it is judged first whether the engine 1 is rotating (step S1). Especially when the engine 1 has stopped and it is judged in the negative at this step S1, a return is carried out without controlling.

[0040] When the engine 1 is rotating contrary to this and it is judged in the affirmative at step S1, it is judged whether it is the no in which the condition precedent of an engine 1 was satisfied (step S2). This judgment is a judgment performed in the condition that the engine 1 is rotating, and a condition precedent is satisfied according to the situation of a car that the engine 1 is carried. for example, \*\*\*\*\* by which braking actuation of decision of zero being materialized by the vehicle speed and getting into a brake pedal etc. is performed -- a condition precedent is satisfied by things.

[0041] Especially when judged in the negative at this step S2, a return is carried out without controlling. On the other hand, when judged in the affirmative at step S2, an engine shutdown demand is turned ON (step S3). That is, the deactivate request which stops an engine 1 automatically is outputted to the electronic control 26 for engines.

[0042] Drawing 2 is a flow chart which shows an example of the engine shutdown demand control performed with the electronic control 26 for engines based on the engine shutdown demand, and is repeatedly performed for every short predetermined time amount. By this routine, it is judged first whether there was any engine shutdown demand from the electronic control 27 for eco runs (step S11).

[0043] Since the condition precedent mentioned above is not satisfied when the engine 1 has already stopped or the accelerator pedal is running by breaking in to some extent, it is judged in the negative at this step S11. In that case, a return is carried out, without controlling especially. On the other hand, when judged in the affirmative at step S11, it is judged whether the engine 1 has stopped (step S12).

[0044] As mentioned above, since the output is controlled according to the amount of demand drives represented with accelerator opening etc., an engine 1 usually has an engine 1 in an idling condition by returning the accelerator pedal, when the condition precedent mentioned above is satisfied and it is judged in the affirmative at step S11. However, an engine 1 may carry out a urinal stall from an idling condition by some factors, such as a mistake of the clutch operation of a change gear (not shown). Step S12 is for judging whether such a situation has arisen.

[0045] When judged in the affirmative at this step S12, since it is not necessary to perform control for a halt beyond it, a return is already carried out. When this is judged in the negative at step S12 on the contrary (i.e., when an engine 1 is in an idling condition and is rotating), \*\*\*\*\* within the preparation period in halt control of an engine 1 is judged (step S13).

[0046] If there is a deactivate request to the electronic control 26 for engines by formation of the condition precedent of an engine 1, the electronic control 26 for engines will perform halt control of an engine 1 based on the so-called eco-run control. This control is control which suspends supply of a fuel and stops rotation of an engine 1 in short, and is control which raises fuel consumption by not performing an unnecessary idling. In that case, when supply of the fuel to the revolving engine 1 is suspended rapidly, by inhalation-of-air air or EGR, high compressive force may arise and torque and vibration may occur. It is easy to produce such a situation by the diesel power plant.

[0047] Therefore, in order to stop an engine 1 smoothly, the opening of the inhalation-of-air throttle valve 19 which is a flow control valve of an inspired air flow path, or EGR valve 25 is reduced first, and the air content inhaled in cylinders 2, 3, 4, and 5 is reduced. After the opening -- these inhalation-of-air throttle valves 19 and EGR valves 25 serve as a close by-pass bulb completely -- becomes below a predetermined value, supply (injection) of the fuel to an engine 1 is suspended. Then, although an engine 1 continues rotating with inertial force, the rotational frequency falls gradually. In that case, though an engine 1 rotates after suspending supply of a fuel, since inhalation of air is severed, the rotational frequency of an engine 1 falls smoothly.

[0048] The rotational frequency of an engine 1 falls, after supply of a fuel is suspended, and it stops after predetermined time. A sensor 29 etc. will detect the judgment of a halt of the engine 1 whenever [ crank angle / which was mentioned above ]. In that case, in order to avoid the incorrect judging by disturbance, the predetermined time monitor of the updating condition of a pulse signal is carried out, and an engine shutdown is judged when there is no change of a signal between the predetermined time.

[0049] Therefore, control of a halt of an engine 1 based on a deactivate request A preparation period until it suspends supply of a fuel after extracting whenever [ valve-opening / of the above-mentioned inspired air flow path ], The period for judging a halt of an engine 1, before engaging a period until the engine speed of an engine 1 falls gradually and rotation stops, and the gear of a starter on the gear by the side of an engine 1, It completes, when each period of a period until it furthermore results in independence rotation in connection with carrying out

cranking with a starter passes.

[0050] Decision of the above-mentioned step S13 is decision of being a time of being the middle of the time of the decision being the above-mentioned halt preparation period. A return is carried out when judged in the negative at this step S13. That is, if judged in the negative at step S13, the halt control for making an engine 1 stop automatically will advance, supply of a fuel will already be suspended, and an engine speed will have begun fall in connection with it. In this case, in order to advance halt control as it is, a return is carried out, without controlling especially.

[0051] On the other hand, when judged in the affirmative at step S13, it is judged whether there is any demand which stops halt control (step S14). The termination demand of this halt control is a demand outputted from the electronic control 27 for eco runs when the condition precedent mentioned above stops satisfying, before an engine 1 stops by halt control, and in short, it requires that the operating state of an engine 1 should be returned to the condition in front of initiation of halt control, or sets up to the drive condition according to the drive amount required.

[0052] When there will be no termination demand of halt control and it is judged in the negative at step S14, in order to continue halt control, a return is carried out without controlling especially. When there is a deactivate request contrary to this and it is judged in the affirmative at step S14, an engine shutdown demand is set to OFF (step S15). That is, the control for making an engine 1 stop automatically is stopped.

[0053] At this time, since it is during the halt preparation period mentioned above and is the period when the opening of the inhalation-of-air throttle valve 19 and EGR valve 25 is reduced, specifically, that opening is increased by the original opening. Therefore, when the termination demand of halt control originates in Brake OFF and the accelerator pedal is returned, an engine 1 is returned to an idling condition. Moreover, if it gets into the accelerator pedal, injection of the fuel according to accelerator opening will be performed.

[0054] therefore, in the above-mentioned control unit concerning this invention Even if it is after the condition precedent of the engine 1 by the so-called eco-run control is satisfied and halt control is started During the preparation period for a halt of an engine 1, or the period when inhalation of air is secured for how many minutes, Or it is made to return to the condition of carrying out independence rotation, without stopping halt control of an engine 1 and stopping an engine 1, if the starting conditions of an engine 1 are satisfied during the period when supply of a fuel is performed (if a condition precedent becoming abortive). Namely, an engine 1 will be in an independence rotation condition, without waiting for progress of the period for the judgment of a period until the preparation period and engine 1 which were mentioned above stop, and a halt. Therefore, time amount until an engine 1 actually results in an independence rotation condition from the starting demand of an engine 1 is shortened, and the control responsibility over a starting demand improves.

[0055] As mentioned above, when a condition precedent becomes abortive, there is a starting demand and the time of being the starting demand has passed over said preparation period, halt control is continued as it is, consequently an engine 1 is stopped compulsorily. An engine 1 will be made to restart, if starting conditions are satisfied in the condition or there is a starting demand. The flow chart has shown an example of the control to drawing 3.

[0056] The routine shown in this drawing 3 is repeatedly performed in the electronic control 26 for engines for every predetermined short time. First, it is judged for an engine 1 whether it is under [ halt ] \*\*\*\*\* (step S21). Since it is not necessary to perform starting control especially when the engine 1 is rotating and it is judged in the negative at step S21, it escapes from this routine. When it is judged in the affirmative at step S21 by being under halt contrary to this, it is judged whether starting conditions are satisfied (step S22). As mentioned above, this starting condition is satisfied by [ -- braking actuation is canceled -- ] being in the condition that one in the condition precedent of an engine 1 of requirements was canceled, therefore canceling said deactivate request, or the predetermined signal of the electronic control 27 for eco runs is outputted, and it is satisfied.

[0057] Since it is not necessary to put an engine 1 into operation when judged in the negative at this step S22, a return is carried out without controlling especially. When it is judged with this in the affirmative at step S22 on the contrary, starting control of an engine 1 is performed (step S23). This makes it main contents to carry out cranking of the engine 1 with the starter which is not illustrated, it combines with this, and the opening of said inhalation-of-air throttle valve 19 and EGR valve 25 is increased, and injection of a fuel is resumed. That is, it is control for carrying out independence rotation of the engine 1. Therefore, this routine will be ended, if starting control is continued, an engine 1 carries out independence rotation and completion of starting is judged at step S24 until an engine 1 carries out independence rotation (until it is judged in the affirmative at step S24).

[0058] The timing diagram at the time of performing above-mentioned halt control and starting control is shown in drawing 4. When the condition precedent of an engine 1 is satisfied after a car stops, it is [ this and ] t1 of coincidence mostly. A deactivate request serves as ON at the time. Moreover, the signal which confirms the termination (cancellation) of halt control will be in an "effective condition." This "effective condition" is

continued during the halt preparation period  $t_a$ . This halt preparation period  $t_a$  As mentioned above, in order to stop rotation of an engine 1 smoothly, it is the period which takes the opening of the inhalation-of-air throttle valve 19 and EGR valve 25 to fall to close-by-pass-bulb-completely extent.

[0059] The preparation period  $t_a$   $t_2$  of a between predetermined If a condition precedent becomes abortive and a deactivate request serves as OFF at the time, a cancellation signal will be turned on at this and coincidence. Consequently, the closed inhalation-of-air throttle valve 19 and closed EGR valve 25 are controlled in the full open direction, and the opening is increased by the original condition, and supply of a fuel is made to continue. In addition, preparation period  $t_a$   $t_3$  elapsed The signal which confirms the termination (cancellation) of halt control at the time is returned to a "invalid state."

[0060] If the failure of the above-mentioned condition precedent shall not be accompanied by increase of the drive amounts required, such as treading in of an accelerator pedal, as a thick continuous line shows to drawing 4, the rotational frequency of an engine 1 will be maintained by idle rpm. Therefore, if there is a start demand, since an engine 1 increases an output from an idling condition, the delay over a starting demand will not produce it especially, but control responsibility will become good.

[0061] On the other hand, since it will wait for completion of the halt control and an engine 1 will be restarted once a condition precedent is satisfied and it starts halt control in the conventional control, it is the above-mentioned preparation period  $t_a$ . The fall of the rotational frequency accompanying an injection halt of a subsequent fuel, and period  $t_b$  of a halt judging  $t_4$  elapsed A deactivate request is maintained to a time. And the  $t_4$  A point in time to starting control period  $t_c$  Starting control is performed in between and starting of the engine 1 by the starter, increase of inhalation of air, and injection of a fuel are performed.

[0062] Therefore, an engine speed is  $t_5$  which starting control completes after stopping, as the thin continuous line has shown. It will be in a low rotational frequency condition till a point in time. In other words, it is  $t_2$  even if. Completion of starting is  $t_5$  even if there is a starting demand at the time. A time will be delayed. And delay of such starting serves as the so-called feeling of slowness, and becomes drivability or the aggravation factor of a degree of comfort.

[0063] In addition, the above-mentioned preparation period  $t_a$  When a deactivate request is turned off after passing (in the case of the thin continuous line of drawing 4), by the above-mentioned control, halt control is continued until an engine 1 stops. Therefore, as the thin continuous line has shown, after an engine speed becomes zero, it is once increased by starting control to the original rotational frequency.

[0064] By the way, in the control shown in drawing 1 thru/or drawing 3 mentioned above, it is premised on an engine 1 returning to an independence rotation condition by stopping halt control of an engine 1. However, there is not no possibility of resulting in an engine stall, without the engine speed of an engine 1 returning depending on the termination stage of halt control -- halt control being stopped when the opening of the inhalation-of-air throttle valve 19 and EGR valve 25 becomes a close by-pass bulb completely mostly. The example of control described below includes the control for coping with an engine stall (engine failure) in this way.

[0065] The flow chart which the flow chart shown in drawing 5 changes into the judgment process of an engine failure the judgment under rotation of the engine 1 in the flow chart shown in drawing 1 R> 1 mentioned above, and is shown in drawing 6 adds the process which directs that the termination of halt control was performed to the flow chart shown in drawing 2 mentioned above. First, if drawing 6 is explained, after an engine shutdown demand is set to OFF at step S15, a flag will be set to ON during halt control termination activation (step S16).

[0066] In the flow chart shown in drawing 5, before judging formation of a condition precedent, an engine failure is judged. That is, it is judged for a flag during the above-mentioned halt control termination activation whether it is ON (step S01). Since the termination of halt control will not be performed immediately before but the engine 1 will rotate normally when judged in the negative at this step S01, it progresses to step S1 and formation of a condition precedent is judged.

[0067] On the other hand, since it means that the termination of halt control was performed immediately before when judged in the affirmative at step S01, it is judged whether the engine failure judging time amount set up beforehand passed (step S02). Since decision of this engine failure will be judged based on the rotational frequency of the engine 1 after stopping halt control, that decision takes predetermined time amount and it waits for that passage of time at step S02. When judged in the negative at this step S02, it progresses to step S2.

[0068] On the other hand, when engine failure judging time amount has passed and it is judged in the affirmative at step S02, it is judged whether the engine failure has arisen (step S03). Since an engine 1 stops when returning an engine 1 to independence rotation goes wrong, in spite of having stopped engine shutdown control, it is judged in the affirmative at this step S03. In this case, a flag is cleared during halt control termination activation (step S04).

[0069] In this case, although an engine 1 is controlled by OFF of a deactivate request to operate according to the amount of demand drives at that time, since the engine 1 is carrying out the urinal stall in fact to this,

starting control of an engine 1 is performed (step S05). For example, first, an engine 1 is rotated by the starter and started so that it may be in the operating state according to the amount of demand drives. A return is carried out, after starting control is continued and being judged in the affirmative at the step S06 until the engine 1 carried out independence rotation and completion of starting was judged (until it was judged in the affirmative at step S06). That is, an engine 1 can be made into an independence rotation condition even if it is the case where an engine 1 is not able to be returned to independence rotation by the termination of halt control, since the usual starting control is performed.

[0070] In addition, since the original condition accompanying the termination of halt control will have arisen when it is judged in the negative at step S03 by having not carried out an engine failure, it progresses to step S2, after clearing a flag during halt control termination activation (step S07).

[0071] By the way, the termination demand of halt control in the example of control mentioned above is said preparation period  $t_a$ . When it generated inside, halt control was stopped at the time, the engine 1 was rotated continuously, and it constituted so that it might be made to return to the original operating state. The preparation period  $t_a$  It is a period until it suspends supply of the fuel to an engine 1 from the formation [ of a condition precedent ], or initiation time of halt control. This preparation period  $t_a$  A halt of injection of a fuel can prescribe a telophase and it can be judged. However, it is especially convenient, even if the last stage of the generating stage of the starting demand (termination demand of halt control) which stops halt control by this invention does not need to be correctly in agreement and is shifted a little at the halt initiation time of fuel injection forward and backward. Therefore, it may change to the control which shows control when a starting demand is after halt control initiation to drawing 1 thru/or drawing 3 mentioned above, and as shown below, you may perform.

[0072] Drawing 7 is a flow chart which shows the example of control, and when there is a deactivate request (step S31) of an engine 1, the control which turns the inhalation-of-air throttle valve 19 and EGR valve 25 to a close by-pass bulb completely, and operates is started (step S32). That is, the so-called preparation control is started.

[0073] Subsequently, if there is a termination demand of halt control which stops an engine 1 (step S33) Below in the conventional time  $T_{st}$  defined beforehand, the elapsed time from initiation (initiation of control of step S33) of closed actuation of the inhalation-of-air throttle valve 19 and EGR valve 25 Or OFF or no (is a fuel-injection signal ON?) is judged [ whether it is below the criteria opening  $D_{st}$  that inhalation-of-air diaphragm opening defined beforehand (that is, is the amount of drawing of the inhalation-of-air throttle valve 19 smaller than  $D_{st}$  or not?), and ] for a fuel-injection stop signal (step S34).

[0074] In other words, the conventional time  $T_{st}$  is the time amount which there is time amount defined based on the time amount surveyed as time amount taken to carry out the close by-pass bulb completely of the inhalation-of-air throttle valve 19 and EGR valve 25, and is not much less than the observation time amount, and is not exceeded sharply, and time amount which is mostly in agreement with said observation time amount. Moreover, said criteria opening  $D_{st}$  is the amount of diaphragms which is mostly equivalent to a close by-pass bulb completely.

[0075] And when judged in the affirmative at this step S34, the deactivate request of an engine 1 is set to OFF, and halt control of an engine 1 is stopped (step S35). This is the same control as step S15 shown in drawing 2 mentioned above, therefore it is returned to the original operating state, without suspending the engine 1 in the middle of halt control. That is, an engine 1 is operated continuously.

[0076] On the other hand, when judged in the negative at step S34, after halt control of an engine 1 is continued as it is and an engine 1 stops, control of the restart is performed (step S36). That is, after the judgment of a halt of an engine 1 is materialized, while driving a starter, meshing the gear on the gear by the side of an engine 1 and rotating an engine 1 with a starter in the condition, the inhalation-of-air throttle valve 19 and EGR valve 25 are opened, and injection of a fuel is started.

[0077] Even if it distinguishes the generating stage of the starting demand under halt control as mentioned above, like the control shown in drawing 1 thru/or drawing 3 mentioned above, without producing especially delay, when a starting demand is immediately after condition precedent formation, the output of an engine 1 can be secured, consequently sense of incongruity, such as the so-called feeling of slowness, can be avoided.

[0078] The timing diagram at the time of performing the above-mentioned control is combined with the conventional example at drawing 8 , and it is shown. In drawing 8 , if the condition precedent (deactivate request) of an engine 1 is satisfied at the  $t_{11}$  time, based on it, the inhalation-of-air throttle valve 19 and EGR valve 25 will be controlled towards a close by-pass bulb completely. Since the  $t_{12}$  time is a front [ time / in which said conventional time  $T_{st}$  passes /  $t_{13}$  ], it is a front [ time / to which inhalation-of-air diaphragm opening reaches said criteria opening  $D_{st}$  /  $t_{14}$  ] or it is at the time before  $t_{15}$  time from which a fuel-injection signal serves as ON when starting conditions (starting demand) are satisfied at the  $t_{12}$  time of the process, halt control is

stopped immediately. That is, it is increased, as inhalation-of-air diaphragm opening is returned or the opening of the inhalation-of-air throttle valve 19 and EGR valve 25 shows drawing 8 with a broken line according to the amount of demand drives. Consequently, as a broken line shows to drawing 8, an engine speed is maintained by the rotational frequency in the old state, or is increased according to the drive amount required.

[0079] On the other hand, the halt control once started in the former Since it was continuing until the engine 1 stopped, as a continuous line shows to drawing 8 t17 time in which the halt judging of an engine 1 is materialized after that at the t16 time from which supply of a fuel is suspended and an engine speed serves as zero, t18 time by which inhalation-of-air diaphragm opening is reduced [18] after that, and the opening of the inhalation-of-air throttle valve 19 and EGR valve 25 is increased to that of predetermined opening passes, and starting by the starter is performed. Therefore, even if it is the case where a starting demand is immediately after formation of a condition precedent, since it becomes after the above-mentioned t18 time that an engine 1 starts, the response delay of starting will become remarkable and the so-called feeling of slowness will arise.

[0080] The example of further others of this invention is explained. As mentioned above, the target internal combustion engine needs cranking by this invention, in order to start. The cranking is in the condition which an internal combustion engine rotates in short, without being based on combustion of a fuel, therefore cranking can also say the condition that it is not restricted to rotating an internal combustion engine with the starter which is a kind of a motor, for example, the internal combustion engine is rotating with inertial force as a kind of cranking. Then, even if it is after suspending supply of a fuel by halt control, when there is a starting demand in the condition that the engine 1 is rotating with inertial force, halt control can be stopped by this invention and an engine 1 can be controlled by it to carry out independence rotation.

[0081] Drawing 9 is a flow chart which shows the example of control, and when there is a deactivate request (step S41) of an engine 1, the control which turns the inhalation-of-air throttle valve 19 and EGR valve 25 to a close by-pass bulb completely, and operates is started (step S42). That is, the so-called preparation control is started. And injection of a fuel is stopped when the inhalation-of-air throttle valve 19 and EGR valve 25 serve as a close by-pass bulb completely (step S43).

[0082] By stopping injection of a fuel, the rotational frequency of an engine 1 falls gradually and it is read that it is the fall process of the rotational frequency (step S44). The 1st criteria rotational frequency NEst1 which judges that the engine speed NE at the time can return to independence rotation by performing injection of inhalation of air and a fuel if there is a termination demand (step S45) of halt control in the process \*\*\*\*\* above is judged (step S46).

[0083] When judged in the affirmative at this step S46, the inhalation-of-air throttle valve 19 is controlled by full open (step S47). Since an engine speed NE falls further in the process of the full open actuation The possible amount of diaphragms of the drawing opening of inhalation of air returning an engine 1 to independence rotation after step S47 has turned into below the specified quantity Dne that a smoke does not generate. And when the engine speed NE at the time injects a fuel, it is the 2nd criteria rotational frequency NEst2 which can return to independence rotation. \*\*\*\*\* above (<NEst1) is judged (step S48).

[0084] Injection of a fuel is started when judged in the affirmative at this step S48 (step S49). Consequently, it is in the condition currently rotated with inertial force, inhalation of air is secured, and a fuel is supplied, and since an engine 1 is the sufficient number of rotations for the number of rotations to carry out independence rotation with combustion of a fuel moreover, it returns to the condition that the operating state of an engine 1 carries out independence rotation.

[0085] Then, the deactivate request of an engine 1 is set to OFF, and halt control of an engine 1 is stopped (step S50). Control of this step S50 is the same as control of step S15 and step S35 which were mentioned above.

[0086] In addition, the engine speed NE at the time of a starting demand occurring is said 1st criteria rotational frequency NEst1. When it is judged in the negative at step S46 by being a low rotational frequency, And the engine speed NE at the time of controlling the inhalation-of-air throttle valve 19 to full open is said 2nd criteria rotational frequency NEst2. When it is judged in the negative at step S48 by being a low rotational frequency Continue halt control of an engine 1, an engine 1 is made to suspend, and it restarts after that using a starter (step S51). This is the same as that of the conventional restart control.

[0087] The timing diagram at the time of performing control shown in above-mentioned drawing 9 is shown in drawing 10. At the t21 time which the car has stopped, the condition precedent of an engine 1 is satisfied, a deactivate request occurs, and inhalation-of-air diaphragm opening (the amount of drawing of the flow control valve of an inspired air flow path) is increased in connection with it. It becomes a close by-pass bulb completely at the t22 time of after that, and an engine speed begins to fall.

[0088] The 1st criteria engine speed NEst1 which the engine speed mentioned above If the starting conditions of an engine 1 are satisfied and a starting demand occurs at the t23 time of a more than, the inhalation-of-air

throttle valve 19 and EGR valve 25 will be controlled in the full open direction, and inhalation-of-air diaphragm opening will be reduced. The opening of the inhalation-of-air throttle valve 19 or EGR valve 25 increases to extent which the inhalation-of-air diaphragm opening mentioned above and which extracts and falls below to the amount Dne, and the engine speed at the t24 time is said 2nd criteria engine speed NEst2. If it is above, injection of a fuel will be resumed, consequently an engine 1 will return to an independence rotation condition.

[0089] Therefore, since an engine 1 will be in an independence rotation condition from t24 time of the immediately after at the t23 time which the starting demand generated, or it at the t25 time in which time amount carried out small progress, the response delay over the starting demand of an engine 1 is avoided. Consequently, even if the situation which puts an engine 1 into operation immediately after satisfying the condition precedent of the so-called engine 1 in eco-run control arises, the so-called feeling of slowness is avoidable.

[0090] On the other hand, in the conventional control, since starting of the engine 1 by the starter is performed at the back at the t26 time in which an engine 1 stops and the judgment is materialized even if a starting demand arises at the above t23 time, starting of the engine 1 to a starting demand is large, and delay and a feeling of slowness arise.

[0091] Here, when the relation between each above-mentioned example and this invention is explained briefly, the functional means of steps S47 and S49 shown in the functional means and drawing 9 of step S35 shown in the functional means and drawing 7 of step S15 shown in drawing 2 and drawing 6 is equivalent to the halt control termination means of this invention, and the functional means of step S04 shown in drawing 5 is equivalent to the restart means of this invention.

[0092] In addition, this invention is not limited to the example mentioned above. Therefore, the target internal combustion engine may be an internal combustion engine which uses the diesel power plants, the gasoline engines, or gas other than the so-called diesel power plant of a direct injection type as a fuel in this invention, and supply of a fuel may be the inhalation type which was not based on an injector but used the carburetor. Moreover, it can be targeted at the internal combustion engine which does not have exhaust-gas-recirculation equipment, and an inhalation-of-air throttle valve or a throttle valve is equivalent to the flow control valve of the inspired air flow path of this invention in that case.

[0093]

[Effect of the Invention] As explained above, after the conditions which stop an internal combustion engine are satisfied, according to invention of claim 1, the control accompanying it is started, but When the conditions for starting an internal combustion engine between the predetermined periods before a subsequent internal combustion engine stops are satisfied Since the halt control for stopping an internal combustion engine is stopped, rotation is continued without an internal combustion engine stopping. Therefore, without producing especially time delay to formation of starting conditions, an internal combustion engine will be in a drive condition, and can avoid the so-called feeling of slowness resulting from the response delay of the control which puts an internal combustion engine into operation, or it.

[0094] Moreover, since according to invention of claim 2 halt control is stopped when starting conditions are satisfied in the condition that the internal combustion engine is rotating although an internal combustion engine's rotational frequency is falling Without rotating continuously, without an internal combustion engine stopping, consequently producing especially time delay to formation of starting conditions, an internal combustion engine will be in a drive condition, and can avoid the so-called feeling of slowness resulting from the response delay of the control which puts an internal combustion engine into operation, or it.

[0095] Furthermore, since revertive control which returns the operating state of the internal combustion engine which is changing by control of the time to the condition before initiation of halt control is performed when according to invention of claim 3 the same effectiveness as invention of claim 2 can be acquired and also halt control of an internal combustion engine is stopped, independence rotation of an internal combustion engine can be maintained certainly.

[0096] According to invention of claim 4, can acquire the same effectiveness as invention of claims 1 or 2, and also [ furthermore, ] Since an internal combustion engine is made to restart immediately when an internal combustion engine stops, even if it stops halt control of an internal combustion engine while the internal combustion engine is rotating, Starting of the internal combustion engine according to formation of starting conditions will be performed quickly, consequently can avoid or control the response delay of starting control.

[0097] And if according to invention of claim 5 starting conditions are satisfied while the opening of the flow control valve of an inspired air flow path is reduced to predetermined opening, being able to acquire the same effectiveness as invention of claim 1, and also supplying a fuel Since halt control of an internal combustion engine is stopped, in the condition that an internal combustion engine's inhalation of air is not stopped Since the halt control beyond it is stopped, consequently rotation of an internal combustion engine can be made to

continue, the responsibility of the control which makes an internal combustion engine operating state based on formation of starting conditions can be raised.

[0098] Moreover, on the other hand, even if according to invention of claim 6 it is after being able to acquire the same effectiveness as invention of claim 1, and also performing halt control with formation of a condition precedent and suspending supply of the fuel to an internal combustion engine. If an internal combustion engine's rotational frequency is more than a predetermined rotational frequency, since halt control of an internal combustion engine will be stopped, Even if it is after an internal combustion engine does independence rotation by the restart of supply of the fuel to an internal combustion engine etc., consequently halt control of an internal combustion engine is started by formation of a condition precedent, an opportunity to carry out independence rotation of the internal combustion engine immediately with formation of starting conditions can be increased.

[0099] Moreover, since the opening of the flow control valve of an inspired air flow path is increased before resuming supply of the already suspended fuel when according to invention of claim 7 the same effectiveness as invention of claim 6 can be acquired and also halt control of an internal combustion engine is stopped, independence rotation of the internal combustion engine can be carried out certainly or smoothly.

[0100] According to invention of claim 8, can acquire the same effectiveness as invention of claim 7, and also [ and ] Since supply of a fuel is resumed on condition that the rotational frequency at the time of increase of the opening of the flow control valve of the inspired air flow path performed by preceding with it is more than a predetermined rotational frequency when resuming supply of the fuel to an internal combustion engine with the termination of halt control, Independence rotation of the internal combustion engine under halt control can be carried out certainly.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a flow chart for explaining an example of this invention, and is a flow chart for generating the deactivate request which stops an engine.

[Drawing 2] It is a flow chart for explaining the example of control when a starting demand occurs during the halt control based on the deactivate request.

[Drawing 3] It is a flow chart for explaining an example of starting control of the engine.

[Drawing 4] It is drawing showing an example of the timing diagram at the time of performing control of drawing 1 thru/or drawing 4 .

[Drawing 5] It is a flow chart for generating the deactivate request which added the process which checks the engine failure accompanying the termination of halt control.

[Drawing 6] It is the same flow chart as drawing 2 which added the control process of a flag which shows having performed the termination of halt control.

[Drawing 7] It is a flow chart for the halt control termination judging including the process which judges the period which replaces at a halt preparation period.

[Drawing 8] It is drawing showing an example of the timing diagram at the time of performing control of drawing 7 .

[Drawing 9] It is the flow chart which shows the example of control which stops halt control after the supply interruption of a fuel.

[Drawing 10] It is drawing showing an example of the timing diagram at the time of performing control of drawing 9 .

[Drawing 11] It is the block diagram showing the target internal combustion engine's control network typically by this invention.

[Drawing 12] It is the mimetic diagram showing an example of a sensor whenever [ crank angle ].

### [Description of Notations]

1 -- Engine 26 -- Electronic control for engines 27 -- Electronic control for eco runs.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-65104

(P2003-65104A)

(43)公開日 平成15年3月5日(2003.3.5)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)	
F 0 2 D 29/02	3 2 1	F 0 2 D 29/02	3 2 1 A	3 G 0 6 5
			3 2 1 B	3 G 0 9 2
			3 2 1 C	3 G 0 9 3
9/02	3 2 5	9/02	3 2 5 Z	3 G 3 0 1
17/00		17/00	Q	
審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 15 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願2001-260321(P2001-260321)

(22)出願日 平成13年8月29日(2001.8.29)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 杉浦 雅宜

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 辻井 啓

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100083998

弁理士 渡辺 丈夫

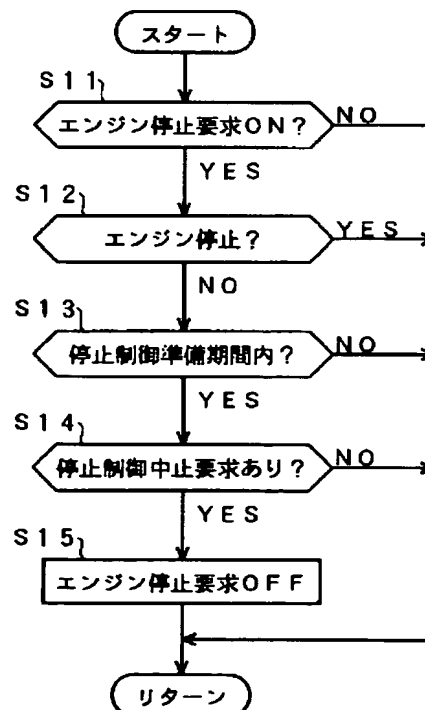
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内燃機関の停止・始動制御装置

(57)【要約】

【課題】 エコラン制御での内燃機関の停止判定直後の始動要求に対して遅れを生じることなく内燃機関を駆動状態に復帰させる。

【解決手段】 予め定めた停止条件が成立することにより内燃機関に対する燃料の供給を停止する制御を含む所定の停止制御を実行し、かつ予め定めた始動条件が成立することにより内燃機関に対する燃料の供給を再開する制御を含む始動制御を実行する内燃機関の停止・始動制御装置であって、前記停止条件の成立後かつ内燃機関が停止する前の予め定めた期間内に前記始動条件が成立した場合に、前記停止制御を中止する停止制御中止手段(ステップS15)を備えている。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 予め定めた停止条件が成立することにより内燃機関に対する燃料の供給を停止する制御を含む所定の停止制御を実行し、かつ予め定めた始動条件が成立することにより内燃機関に対する燃料の供給を再開する制御を含む始動制御を実行する内燃機関の停止・始動制御装置において、

前記停止条件の成立後かつ内燃機関が停止する前の予め定めた期間内に前記始動条件が成立した場合に、前記停止制御を中止する停止制御中止手段を備えていることを特徴とする内燃機関の停止・始動制御装置。

【請求項2】 前記予め定めた期間は、燃料の供給を停止して内燃機関の回転数を低下させるのに先立つ停止準備制御を実行している期間であることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の停止・始動制御装置。

【請求項3】 前記停止制御中止手段は、前記内燃機関が自立回転を維持する所定の運転状態に戻す復帰制御を実行する復帰制御手段を含むことを特徴とする請求項2に記載の内燃機関の停止・始動制御装置。

【請求項4】 前記停止制御を中止しても前記内燃機関が停止した場合、内燃機関を始動させるための始動制御を実行する再始動手段を更に備えていることを特徴とする請求項1または2に記載の内燃機関の停止・始動制御装置。

【請求項5】 前記予め定めた期間は、前記燃料の供給を停止するのに先立って開度が減じられる吸気側の流量調整弁の開度が予め定めた所定の開度まで低下するまでの期間とされていることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の停止・始動制御装置。

【請求項6】 前記予め定めた期間は、前記燃料の供給を停止した後、内燃機関の回転数が予め定めた回転数に低下するまでの期間とされていることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の停止・始動制御装置。

【請求項7】 前記停止制御中止手段は、前記燃料の供給の停止に先立って開度を減じた吸気側の流量調整弁の開度を増大させた後、燃料の供給を再開する制御を実行するように構成されていることを特徴とする請求項6に記載の内燃機関の停止・始動制御装置。

【請求項8】 前記停止制御中止手段は、前記吸気側の流量調整弁の開度を予め定めた開度まで増大させた時点の内燃機関の回転数が予め定めた所定の回転数以上の場合に燃料の供給を再開するように構成されていることを特徴とする請求項7に記載の内燃機関の停止・始動制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、ディーゼルエンジンやガソリンエンジンなどの内燃機関を所定の条件の成立によって自動的に停止し、また始動する制御装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】排ガスの低減および燃費の向上などの要請に基づいて、車両が一時的に停止してエンジンをアイドリングする場合には、できるだけエンジンを止めることが奨励されている。その場合のエンジンの停止およびその後の再始動は、運転者がメインスイッチあるいはイグニッションスイッチを人為的に操作しておこなうことになり、必ずしも充分には励行されない場合がある。そこで、この種の自動停止と再始動とを自動的におこなう制御が開発されており、これがいわゆるエコラン制御と称される制御である。

【0003】その一例が特開2001-88580号公報に記載されている。この公報に記載された装置は、シフトレバーをDポジションなどの走行ポジションに設定して変速機の出力軸にトルクが現れる変速状態でエンジンを自動停止し、かつ自動的に始動するように構成されている。より具体的には、車速がゼロに近い所定値以下であること、フットブレーキが踏まれていること（ONであること）、アクセルペダルが戻されていること（アクセルOFFであること）などを停止条件とし、この停止条件が成立した場合に、エンジンに対する燃料の供給を停止する指令が出力される。その後、アクセルペダルが踏み込まれたり、あるいはブレーキペダルが戻されるなどの始動条件が成立した場合に、エンジンを再始動させる指令が出力される。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】この種のエコラン制御（あるいはDレンジエコラン制御）は、所定の目的地までの走行の過程で車両が停止信号などによって一時的に停止した場合にエンジンを停止させる制御であるから、停車後の再発進に対して遅れを生じることなくエンジンを再始動することが要求される。しかしながら、エンジンの停止制御の開始から再始動可能な状態になるまでには各種の制御が介在するので、従来の制御では、再始動の遅れが生じ、これがいわゆるもたつき感の原因となるなどの不都合があった。

【0005】すなわち、エンジンを停止させる場合、単に燃料の供給を停止したのでは、エンジンが慣性力で回転する間に圧縮圧力でトルクが発生し、その結果、振動が生じることがある。このような事態は、高圧の圧縮をおこなうディーゼルエンジンで生じやすい。したがって、エンジンの回転をスムーズに停止するためには、吸気絞り弁やEGRバルブ（排ガスを吸気側に再循環させるためのバルブ）を閉じて吸気を絞り、気筒内への空気量を少なくして実圧縮比を低下させ、その後に燃料の供給を停止することになる。

【0006】また、燃料の供給を停止してもエンジンの回転は直ちに止まるわけではなく、慣性力で回転し続け、次第に回転数が低下して最終的に停止する。その後にエンジンを再始動するためには、エンジンを強制的に

回転させるクランキングが必要である。これをギヤ式のスタータでおこなうとすれば、ギヤは回転を止めた状態で噛み合わせることができるので、スタータ側のギヤをエンジン側のギヤに噛み合わせるのに先立って、エンジンの停止を判定する必要がある。

【0007】その停止判定は、例えばクランク軸などの回転軸の回転によって得られるパルス信号などの電気信号に基づいておこなっているが、エンジンの回転が止まることによる信号の状態とエンジンの回転数が一時的に低下したことによる信号の状態との判別をおこなう必要があるために、信号の状態が所定の時間継続することによって、停止の判定をおこなうことになる。すなわち、エンジンの停止の判定には、誤判定を防止するためにある程度の時間が必要である。

【0008】こうして、エンジンの停止が判定された後に、スタータを動作させ、かつ燃料の噴射を再開するなどの始動制御を実行することになる。したがって、停止条件の成立の後、吸気を減じるなどのエンジン停止のための準備制御をおこない、かつ燃料の供給を停止してエンジン回転数が低下し、ついには停止するのを待ち、さらには停止判定のための時間が経過することによって、エンジンを再始動することになる。

【0009】従来では、ギヤ式スタータを使用した場合、そのギヤの噛み合いをスムーズにおこなわせるために、上記のようにしてエンジンの停止判定の成立を待ってエンジンの再始動をおこなっている。そのため、エコラン制御でのエンジン停止条件が成立した直後に、アクセルペダルが踏み込まれるなどの再始動条件が成立した場合（再始動の要求があった場合）であっても、その再始動の条件の成立後、上述したいわゆる準備制御やエンジン停止判定のための時間の経過を待ってエンジンの始動制御を実行することになるから、エンジンの再始動の応答遅れが顕著になる。結局、従来では、再始動の応答性が必ずしも良好でなく、停止条件の設立の直後にエンジンの再始動の要求があった場合に、いわゆるもたつき感が顕著になるなどの可能性があった。

【0010】この発明は、上記の技術的課題に着目してなされたものであり、自動停止した内燃機関の再始動応答性を向上させることのできる制御装置を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段およびその作用】この発明は、上記の目的を達成するために、内燃機関の停止条件が成立しても、内燃機関が完全に開始する以前の所定の状態の間に再始動要求があった場合には、内燃機関の停止制御を中止して、内燃機関を停止させることなく継続して動作させるように構成したことを特徴とするものである。より具体的には、請求項1の発明は、予め定めた停止条件が成立することにより内燃機関に対する燃料の供給を停止する制御を含む所定の停止制御を実行し、か

つ予め定めた始動条件が成立することにより内燃機関に対する燃料の供給を再開する制御を含む始動制御を実行する内燃機関の停止・始動制御装置において、前記停止条件の成立後でかつ内燃機関が停止する前の予め定めた期間内に前記始動条件が成立した場合に、前記停止制御を中止する停止制御中止手段を備えていることを特徴とする制御装置である。

【0012】したがって請求項1の発明では、内燃機関を停止させる条件が成立した後、それに伴う制御が開始されるが、その後の内燃機関が停止する前の所定期間の間に内燃機関を始動させるための条件が成立した場合には、内燃機関を停止させるための停止制御が中止される。その結果、内燃機関が停止することなく回転を継続するので、始動条件の成立に対して時間的な遅れを特に生じることなく内燃機関が駆動状態になり、内燃機関を始動する制御の応答遅れが回避される。

【0013】また、請求項2の発明は、請求項1における前記予め定めた期間が、燃料の供給を停止して内燃機関の回転数を低下させるのに先立つ停止準備制御を実行している期間であることを特徴とする制御装置である。

【0014】したがって請求項2の発明では、内燃機関の回転数が低下しているものの、内燃機関が回転している状態で始動条件が成立することにより、停止制御が中止され、その結果、内燃機関が停止することなく継続的に回転する。そのため、始動条件の成立に対して時間的な遅れを特に生じることなく内燃機関が駆動状態になり、内燃機関を始動する制御の応答遅れが回避される。

【0015】さらに、請求項3の発明は、請求項2における前記停止制御中止手段が、前記内燃機関が自立回転を維持する所定の運転状態に戻す復帰制御を実行する復帰制御手段を含むことを特徴とする制御装置である。

【0016】したがって、請求項3の発明では、内燃機関の停止制御が中止された場合、その時点までの制御で変化している内燃機関の動作状態を、停止制御の開始前の状態に戻す復帰制御が実行され、内燃機関が自立回転を維持する。

【0017】またさらに、請求項4の発明は、請求項1または2において、前記停止制御を中止しても前記内燃機関が停止した場合、内燃機関を始動させるための始動制御を実行する再始動手段を更に備えていることを特徴とする制御装置である。

【0018】したがって請求項4の発明では、内燃機関の停止制御を、内燃機関が回転している間に中止しても内燃機関が停止した場合、内燃機関が直ちに再始動させられる。そのため、始動条件の成立に応じた内燃機関の始動が、迅速に実行されるので、始動制御の応答遅れが回避もしくは抑制される。

【0019】そして、請求項5の発明は、請求項1において、前記予め定めた期間が、前記燃料の供給を停止するのに先立って開度が減じられる吸気側の流量調整弁の

開度が予め定めた所定の開度まで低下するまでの期間とされていることを特徴とする制御装置である。

【0020】したがって、請求項5の発明では、燃料を供給しつつ吸気側の流量調整弁の開度が所定の開度まで減じられる間に始動条件が成立すると、内燃機関の停止制御が中止される。その結果、内燃機関の吸気が止められていない状態で、それ以上の停止制御が中止されるので、内燃機関の回転を継続させることができ、始動条件の成立に基づいて内燃機関を動作状態とする制御の応答性が良好になる。

【0021】また一方、請求項6の発明は、請求項1において、前記予め定めた期間が、前記燃料の供給を停止した後、内燃機関の回転数が予め定めた回転数に低下するまでの期間とされていることを特徴とする制御装置である。

【0022】したがって請求項6の発明では、停止条件の成立に伴って停止制御が実行され、内燃機関に対する燃料の供給が停止された後であっても、内燃機関の回転数が所定の回転数以上であれば、内燃機関の停止制御が中止される。そのため、内燃機関に対する燃料の供給の再開などによって内燃機関が自立回転する。その結果、停止条件の成立によって内燃機関の停止制御が開始された後であっても、始動条件の成立に伴って内燃機関が直ちに自立回転する機会が増大する。

【0023】また、請求項7の発明は、請求項6において、前記停止制御中止手段が、前記燃料の供給の停止に先立って開度を減じた吸気側の流量調整弁の開度を増大させた後、燃料の供給を再開する制御を実行するように構成されていることを特徴とする制御装置である。

【0024】したがって、請求項7の発明では、内燃機関の停止制御を中止した場合、既に停止されている燃料の供給を再開するのに先立って、吸気側の流量調整弁の開度が増大させられる。そのため、内燃機関を確実にもしくはスムーズに自立回転させることができる。

【0025】そして、請求項8の発明は、請求項7において、前記停止制御中止手段が、前記吸気側の流量調整弁の開度を予め定めた開度まで増大させた時点の内燃機関の回転数が予め定めた所定の回転数以上の場合に燃料の供給を再開するように構成されていることを特徴とする制御装置である。

【0026】したがって請求項8の発明では、停止制御の中止に伴って内燃機関に対する燃料の供給を再開する場合、それに先行して実行された吸気側の流量調整弁の開度の増大の時点の回転数が所定回転数以上であることを条件に、燃料の供給が再開される。そのため、停止制御中の内燃機関を確実に自立回転させることができる。

【0027】

【発明の実施の形態】つぎにこの発明を具体例に基づいて説明する。まず、この発明で対象とする内燃機関について説明すると、この発明における内燃機関は、燃料や

空気の供給およびその停止、あるいは点火のオン・オフなどによって自動停止および自動的な再始動の可能な内燃機関であり、ディーゼルエンジンやガソリンエンジンあるいはガスを燃料としたエンジンなどがその例である。図11には、内燃機関（エンジン）1の例としてディーゼルエンジンを示してあり、ここに示す例は、燃料をシリンダ2、3、4、5の内部に直接噴射するいわゆる直噴式のエンジンであり、排気浄化のための排気再循環機構を備えている。

【0028】すなわち、各シリンダ2、3、4、5のそれぞれに、燃料を高圧で噴射するインジェクタ6、7、8、9が設けられており、これらのインジェクタ6、7、8、9が、燃料を高圧に加圧して供給するコモンレール10に接続されている。また、各シリンダ2、3、4、5にはそれぞれグロー11、12、13、14が設けられている。

【0029】各シリンダ2、3、4、5に吸気を分配して供給するインテークマニホールド15が、排気式過給機16におけるコンプレッサ17に接続されている。このコンプレッサ17からインテークマニホールド15に到る吸気管路に、加圧されて温度の上昇した吸気を冷却するインタークーラ18と、吸気量を制御する吸気絞り弁19とが介装されている。その吸気絞り弁19は、モータなどのアクチュエータ（図示せず）によって電氣的に制御できるように構成されている。

【0030】他方、各シリンダ2、3、4、5の排気ポートに接続されたエキゾーストマニホールド20が、前記過給機16における排気タービン21に接続されている。さらにこの排気タービン21が、排気浄化触媒を備えた触媒コンバータ22に連通されている。

【0031】そして、各シリンダ2、3、4、5で発生した燃焼排ガスの一部をインテークマニホールド15に導く排気再循環管路23が設けられ、その排気再循環管路23には、排ガスを冷却するEGRクーラ24と、排ガスの流量を制御するEGRバルブ25とが、エキゾーストマニホールド20側からここに挙げた順に介装されている。このEGRバルブ25と前記吸気絞り弁19とがこの発明の吸気側の流量調整弁に相当している。

【0032】上記のエンジン1は、停車中でかつ制動操作されるなどの所定の条件が成立することにより、自動停止させられ、その後に制動操作が解除されるなどの停止条件が成立しなくなることにより、自動的に再始動されるいわゆるエコラン制御が可能のように構成されている。その制御のためのエンジン用電子制御装置（E-ECU）26と、エコラン用電子制御装置（ECO-ECU）27が設けられている。

【0033】これら電子制御装置26、27は、マイクロコンピュータを主体として構成されたものであって、エンジン用電子制御装置26は、入力されたデータに基づいて演算をおこない、エンジン1の動作状態を制御す

るように構成されている。具体的には、始動要求があった場合に図示しないスタータを駆動してそのギヤをエンジン1側のギヤに噛み合わせるとともにエンジン1をクランキングし、また、加減速の要求に基づいて燃料の噴射量を制御し、必要に応じてこれと併せて吸気絞り弁19やEGRバルブ25の開度を制御し、さらには加減速要求に基づいて過給機16による過給圧を制御するように構成されている。

【0034】エコラン用電子制御装置27は、入力されたデータに基づいて演算をおこなって、エンジン1の停止条件や始動条件の成立を判定し、その判定結果に基づいてエンジン用電子制御装置26に対してエンジン1の停止要求や始動要求を出力するようになっている。その停止条件は、例えば車速がゼロと判定され、かつブレーキ操作されていることが判定されることである。また始動条件は、ブレーキ操作が解除されるなど、停止条件の内容のいずれかが成立しなくなることである。エンジン用電子制御装置26は、これら停止要求や始動要求があった場合には、その要求に従ってエンジン1の停止もしくは始動の制御を実行し、またこれらの要求がない場合には、アクセル開度に代表される駆動要求量に応じてエンジン1の出力（より具体的には燃料噴射量）を制御するように構成されている。

【0035】これらの制御をおこなうために、電子制御装置26にアクセル開度センサ28およびクランク角度センサ29が接続されている。また、特には図示していないが、いずれかの電子制御装置26、27には、車速信号などの他の適宜の信号が入力されている。

【0036】そのクランク角度センサ29は、燃料の噴射をおこなうシリンダを決定するためにクランク角度を検出するセンサであり、図12に示すようにエンジン1の出力軸に取り付けられた角度プレート30と、その外周側の所定位置に配置されたピックアップ31とを備えている。その角度プレート30は、その外周縁に、所定角度（例えば10度）ごとに突起もしくは歯を形成した円盤状もしくは歯車状の部材である。これに対してピックアップ31は、いわゆる電磁ピックアップであって、角度プレート30の突起もしくは歯が接近した後、離れるごとに信号を出力するように構成されている。

【0037】なお、角度プレート30の外周に形成されている突起もしくは歯の一部が欠けており、その部分での信号が他の部分とは異なるようになっている。また特には図示しないが、クランク軸が2回転する間に1回転するカムシャフトなどの他の回転軸に、突起もしくは歯を1つだけ形成した円板が取り付けられ、その外周側に上記のピックアップ31と同様なピックアップが配置され、円板に形成されている単一の突起もしくは歯に感応して信号を出力するように構成されている。

【0038】そして、その単一の突起もしくは歯の位置が、所定のピストンの位置（上死点もしくは下死点）と

関係づけられている。したがって前記角度プレート30および円板が回転することにより得られる信号もしくはその信号を波形整形したパルス信号に基づいて、各シリンダ2、3、4、5におけるピストンの位置を判別し、それに伴って燃料の噴射をおこなうべきシリンダ2、3、4、5を判別できるようになっている。なお、この種のクランク軸の角度位置やそれに基づく燃料を噴射するシリンダの判別をおこなう技術としては、例えば特開平11-62681号公報に記載されている技術を採用できる。

【0039】上記の各電子制御装置26、27を含むこの発明の制御装置によるいわゆるエコラン制御の下でのエンジン1の停止制御および再始動の制御について次に説明する。図1は、前記エコラン用電子制御装置27で実行される停止判定のためのフローチャートであって、所定の短い時間ごとに繰り返し実行される。このルーチンでは、まず、エンジン1が回転しているか否かが判断される（ステップS1）。エンジン1が停止していることによりこのステップS1で否定的に判断された場合には、特に制御をおこなうことなくリターンする。

【0040】これとは反対にエンジン1が回転していることによりステップS1で肯定的に判断された場合には、エンジン1の停止条件が成立した否かが判定される（ステップS2）。この判定は、エンジン1が回転している状態で実行される判定であり、エンジン1が搭載されている車両の状況に応じて停止条件が成立する。例えば車速がゼロの判断が成立しており、かつブレーキペダルが踏み込まれるなどの制動操作が実行されていることにより停止条件が成立する。

【0041】このステップS2で否定的に判断された場合には、特に制御をおこなうことなくリターンする。これに対してステップS2で肯定的に判断された場合には、エンジン停止要求をONにする（ステップS3）。すなわちエンジン1を自動的に停止させる停止要求が、エンジン用電子制御装置26に対して出力される。

【0042】図2は、そのエンジン停止要求に基づいてエンジン用電子制御装置26で実行されるエンジン停止要求制御の一例を示すフローチャートであって、所定の短い時間ごとに繰り返し実行される。このルーチンでは、まず、エコラン用電子制御装置27からのエンジン停止要求があったか否かが判断される（ステップS11）。

【0043】エンジン1が既に停止していたり、あるいはアクセルペダルがある程度踏み込まれて走行していたりする場合は、前述した停止条件が成立していないので、このステップS11で否定的に判断される。その場合は、特に制御をおこなうことなくリターンする。これに対してステップS11で肯定的に判断された場合には、エンジン1が停止しているか否かが判断される（ステップS12）。

【0044】前述したようにエンジン1は、通常、アクセル開度などで代表される要求駆動量に応じて出力が制御されているから、前述した停止条件が成立してステップS11で肯定的に判断された場合には、アクセルペダルが戻されていることにより、エンジン1はアイドルリング状態にある。しかしながら、変速機（図示せず）のクラッチ操作のミスなどの何らかの要因でエンジン1がアイドルリング状態からストールすることがある。ステップS12はこのような事態が生じているか否かを判断するためのものである。

【0045】このステップS12で肯定的に判断された場合には、最早、それ以上の停止のための制御をおこなう必要がないので、リターンする。これとは反対にステップS12で否定的に判断された場合、すなわちエンジン1がアイドルリング状態にあって回転している場合には、エンジン1の停止制御における準備期間内か否かが判断される（ステップS13）。

【0046】エンジン1の停止条件の成立によってエンジン用電子制御装置26に対して停止要求があると、エンジン用電子制御装置26はいわゆるエコラン制御に基づくエンジン1の停止制御を実行する。この制御は、要は、燃料の供給を停止してエンジン1の回転を止める制御であって、不必要なアイドルリングをおこなわないことにより、燃費を向上させる制御である。その場合、回転しているエンジン1に対する燃料の供給を急激に停止すると、吸気空気あるいはEGRによって高い圧縮力が生じてトルクや振動が発生することがある。このような事態は、ディーゼルエンジンで生じやすい。

【0047】そのため、エンジン1をスムーズに停止させるために、まず、吸気側の流量調整弁である吸気絞り弁19やEGRバルブ25の開度が減じられ、シリンダ2, 3, 4, 5に吸入する空気量が減じられる。これらの吸気絞り弁19およびEGRバルブ25が全閉となるなどその開度が所定値以下になった後、エンジン1に対する燃料の供給（噴射）が停止される。その後、エンジン1が慣性力で回転し続けるものの、その回転数が次第に低下する。その場合、燃料の供給を停止した後にエンジン1が回転するとしても、吸気が絶たれているので、エンジン1の回転数がスムーズに低下する。

【0048】エンジン1の回転数は、燃料の供給が停止された後に低下し、所定時間後に停止する。そのエンジン1の停止の判定は、前述したクランク角度センサ29などで検出することになる。その場合、外乱による誤判定を避けるために、パルス信号の更新状態を所定時間監視し、その所定時間の間に信号の変化がない場合にエンジン停止の判定をおこなう。

【0049】したがって停止要求に基づくエンジン1の停止の制御は、上記の吸気側の弁開度を絞った後に燃料の供給を停止するまでの準備期間、エンジン1の回転数が次第に低下して回転が止まるまでの期間、スタータの

ギヤをエンジン1側のギヤに噛み合わせるのに先立ってエンジン1の停止を判定するための期間、さらにはスタータによってクランキングすることに伴って自立回転に到るまでの期間の各期間が経過することにより完了する。

【0050】上記のステップS13の判断は、その判断の時点が上記の停止準備期間の途中の時点か否かの判断である。このステップS13で否定的に判断された場合には、リターンする。すなわち、ステップS13で否定的に判断されれば、エンジン1を自動停止させるための停止制御が進行していて、燃料の供給が既に停止され、それに伴ってエンジン回転数が低下し始めていることになる。この場合、停止制御をそのまま進行させるために、特に制御をおこなうことなくリターンする。

【0051】これに対してステップS13で肯定的に判断された場合には、停止制御を中止する要求があるか否かが判定される（ステップS14）。この停止制御の中止要求とは、停止制御によりエンジン1が停止する以前に、前述した停止条件が成立しなくなることにより、エコラン用電子制御装置27から出力される要求であり、要は、エンジン1の動作状態を、停止制御の開始直前の状態に戻すことを要求し、あるいは駆動要求量に応じた駆動状態に設定するものである。

【0052】停止制御の中止要求がないことになりステップS14で否定的に判断された場合には、停止制御を継続するために、特に制御をおこなうことなくリターンする。これとは反対に停止要求があることによりステップS14で肯定的に判断された場合には、エンジン停止要求がOFFとされる（ステップS15）。すなわち、エンジン1を自動停止させるための制御が中止される。

【0053】具体的には、この時点は、前述した停止準備期間中であって、吸気絞り弁19およびEGRバルブ25の開度が減じられている期間であるから、その開度が元の開度に増大させられる。したがって、停止制御の中止要求がブレーキOFFに起因するものであってアクセルペダルが戻されている場合には、エンジン1はアイドルリング状態に戻される。また、アクセルペダルが踏み込まれていれば、アクセル開度に応じた燃料の噴射がおこなわれる。

【0054】したがって、この発明に係る上記の制御装置では、いわゆるエコラン制御によるエンジン1の停止条件が成立して停止制御が開始された後であっても、エンジン1の停止のための準備期間中、あるいは吸気が幾分は確保されている期間中、もしくは燃料の供給がおこなわれている期間中にエンジン1の始動条件が成立すると（停止条件が不成立になると）、エンジン1の停止制御が中止されてエンジン1を停止させることなく、自立回転する状態に復帰させる。すなわち、上述した準備期間やエンジン1が停止するまでの期間および停止の判定のための期間の経過を待たずに、エンジン1が自立回転



状態となる。そのため、エンジン1の始動要求から実際にエンジン1が自立回転状態に到るまでの時間が短縮され、始動要求に対する制御応答性が向上する。

【0055】上述したように、停止条件が不成立となって始動要求があり、その始動要求の時点が前記準備期間を過ぎていた場合、停止制御がそのまま継続され、その結果、エンジン1は強制的に停止させられる。その状態で始動条件が成立しており、あるいは始動要求があれば、エンジン1が再始動させられる。その制御の一例を図3にフローチャートで示してある。

【0056】この図3に示すルーチンは、所定の短時間ごとにエンジン用電子制御装置26において繰り返し実行される。まず、エンジン1が停止中か否かが判定される(ステップS21)。エンジン1が回転していることによりステップS21で否定的に判定された場合には、特に始動制御を実行する必要がないので、このルーチンから抜ける。これとは反対に停止中であることによりステップS21で肯定的に判断された場合には、始動条件が成立しているか否かが判定される(ステップS22)。この始動条件は、前述したように、制動操作が解除されるなど、エンジン1の停止条件におけるいずれかの要件が解消された状態であり、したがって前記停止要求が解消されることにより成立し、あるいはエコラン用電子制御装置27からの所定の信号が出力されて成立する。

【0057】このステップS22で否定的に判定された場合には、エンジン1を始動する必要がないので、特に制御をおこなうことなくリターンする。これとは反対にステップS22で肯定的に判定された場合には、エンジン1の始動制御が実行される(ステップS23)。これは、図示しないスタータによってエンジン1をクランクすることを主たる内容とするものであり、これと併せて前記吸気絞り弁19およびEGRバルブ25の開度を増大させ、また燃料の噴射が再開される。すなわち、エンジン1を自立回転させるための制御である。したがってエンジン1が自立回転するまで(ステップS24で肯定的に判断されるまで)始動制御が継続され、エンジン1が自立回転してステップS24で始動の完了が判定されると、このルーチンを終了する。

【0058】上記の停止制御および始動制御をおこなった場合のタイムチャートを図4に示してある。車両が停止した後エンジン1の停止条件が成立すると、これとほぼ同時のt1時点で停止要求がONとなる。また、停止制御の中止(キャンセル)を有効にする信号が「有効状態」になる。この「有効状態」は停止準備期間taの間、継続する。この停止準備期間taとは、前述したように、エンジン1の回転をスムーズに止めるために、吸気絞り弁19およびEGRバルブ25の開度を全閉程度まで低下するのに要する期間である。

【0059】その準備期間taの間の所定のt2時点に

停止条件が不成立となって停止要求がOFFとなると、これと同時にキャンセル信号がONになる。その結果、閉じていた吸気絞り弁19およびEGRバルブ25が、全開方向に制御されてその開度が元の状態に増大させられ、また、燃料の供給が継続させられる。なお、準備期間taの経過したt3時点で、停止制御の中止(キャンセル)を有効にする信号が「無効状態」に戻される。

【0060】上記の停止条件の不成立が、アクセルペダルの踏み込みなどの駆動要求量の増大を伴わないものとする、図4に太い実線で示すようにエンジン1の回転数がアイドル回転数に維持される。したがって、発進要求があれば、エンジン1はアイドリング状態から出力を増大させるから、始動要求に対する遅れが特に生じず、制御応答性が良好になる。

【0061】これに対して従来の制御では、一旦、停止条件が成立して停止制御を開始すると、その停止制御の完了を待ってエンジン1の再始動をおこなうから、上記の準備期間taとその後の燃料の噴射停止に伴う回転数の低下および停止判定の期間tbが経過したt4時点まで停止要求が維持される。そして、そのt4時点から始動制御期間tcの間、始動制御が実行され、スタータによるエンジン1の始動および吸気が増大ならびに燃料の噴射がおこなわれる。

【0062】そのため、エンジン回転数は、細い実線で示してあるように、一旦停止した後、始動制御が完了するt5時点までは低回転数状態になる。言い換えれば、たとえt2時点で始動要求があっても、始動の完了はt5時点まで遅延することになる。そして、このような始動の遅延が、いわゆるもたつき感となり、ドライバビリティあるいは乗り心地の悪化要因となる。

【0063】なお、上記の準備期間taが経過した後停止要求がOFFになった場合(図4の細い実線の場合)、上記の制御では、エンジン1が停止するまで停止制御が継続される。したがってエンジン回転数は細い実線で示してあるように、一旦、ゼロになった後、始動制御によって元の回転数まで増大させられる。

【0064】ところで上述した図1ないし図3に示す制御では、エンジン1の停止制御を中止することにより、エンジン1が自立回転状態に復帰することを前提としている。しかしながら、吸気絞り弁19およびEGRバルブ25の開度がほぼ全閉になった時点で停止制御が中止されるなど、停止制御の中止時期によっては、エンジン1の回転数が復帰せずにエンジンストールに到る可能性が皆無ではない。以下に述べる制御例は、このようにエンジンストール(エンスト)に対処するための制御を含んでいる。

【0065】図5に示すフローチャートは、前述した図1に示すフローチャートにおけるエンジン1の回転中の判定を、エンストの判定プロセスに変更したものであ

り、また図6に示すフローチャートは、前述した図2に示すフローチャートに停止制御の中止が実行されたことを指示するプロセスを追加したものである。先ず、図6について説明すると、ステップS15でエンジン停止要求がOFFとされた後、停止制御中止実行中フラグがONとされる（ステップS16）。

【0066】図5に示すフローチャートでは、停止条件の成立の判定をおこなうのに先立って、エンストの判定をおこなう。すなわち、上記の停止制御中止実行中フラグがONか否かが判断される（ステップS01）。このステップS01で否定的に判断された場合には、停止制御の中止が直前に実行されておらず、エンジン1が正常に回転していることになるので、ステップS1に進んで、停止条件の成立が判定される。

【0067】これに対してステップS01で肯定的に判断された場合には、停止制御の中止が直前に実行されたことになるので、予め設定したエンスト判定時間が経過したか否かが判断される（ステップS02）。このエンストの判断は、停止制御を中止した後のエンジン1の回転数に基づいて判断することになるので、その判断には所定の時間を要し、ステップS02ではその時間の経過を待つ。このステップS02で否定的に判断された場合には、ステップS2に進む。

【0068】これに対してエンスト判定時間が経過していることによりステップS02で肯定的に判断された場合には、エンストが生じているか否かが判断される（ステップS03）。エンジン停止制御を中止したのにも拘わらず、エンジン1を自立回転に復帰させることに失敗した場合、エンジン1が停止するので、このステップS03で肯定的に判断される。この場合は、停止制御中止実行中フラグをOFFにする（ステップS04）。

【0069】この場合、停止要求のOFFによってエンジン1はその時点の要求駆動量に応じて動作するように制御されるが、これに対してエンジン1が実際にはストールしているので、エンジン1の始動制御が実行される（ステップS05）。例えば、エンジン1は要求駆動量に応じた動作状態となるように、先ず、スタータによって回転させられて始動させられる。エンジン1が自立回転して始動の完了が判定されるまで（ステップS06で肯定的に判定されるまで）、始動制御が継続され、そのステップS06で肯定的に判定された後、リターンする。すなわち、通常の始動制御が実行されるので、停止制御の中止によってエンジン1を自立回転に復帰させることができなかった場合であっても、エンジン1を自立回転状態とすることができる。

【0070】なお、エンストしていないことによりステップS03で否定的に判断された場合には、停止制御の中止に伴う本来の状態が生じていることになるので、停止制御中止実行中フラグをOFFにした後（ステップS07）、ステップS2に進む。

【0071】ところで、上述した制御例では、停止制御の中止要求が、前記準備期間 $t_a$ 内に発生した場合に、その時点で停止制御を中止し、エンジン1を継続的に回転させて元の動作状態に復帰させるように構成した。その準備期間 $t_a$ は、停止条件の成立時点もしくは停止制御の開始時点からエンジン1に対する燃料の供給を停止するまでの期間である。この準備期間 $t_a$ の終期は、燃料の噴射の停止によって規定でき、また判断することができる。しかしながら、この発明では、停止制御の中止をおこなう始動要求（停止制御の中止要求）の発生時期の末期が、燃料噴射の停止開始時点に正確に一致している必要はないのであり、前後に幾分ずれていても特に支障がない。したがって、停止制御開始後に始動要求があった場合の制御を、上述した図1ないし図3に示す制御に替えて、以下に示すように実行してもよい。

【0072】図7はその制御例を示すフローチャートであって、エンジン1の停止要求（ステップS31）があることにより、吸気絞り弁19およびEGRバルブ25を全閉に向けて作動する制御が開始される（ステップS32）。すなわちいわゆる準備制御が開始される。

【0073】ついで、エンジン1を停止させる停止制御の中止要求があると（ステップS33）、吸気絞り弁19およびEGRバルブ25の閉動作の開始（ステップS33の制御の開始）からの経過時間が予め定めた基準時間 $T_{st}$ 以下か、あるいは吸気絞り開度が予め定めた基準開度 $D_{st}$ 以下か否か（すなわち吸気絞り弁19の絞り量が $D_{st}$ より小さいか否か）、もしくは燃料噴射停止信号がOFFか（燃料噴射信号がONか）否かが判断される（ステップS34）。

【0074】その基準時間 $T_{st}$ は、吸気絞り弁19およびEGRバルブ25を全閉するまでに要する時間として実測した時間に基づいて定められた時間であって、その実測時間を大幅に下回ることがなく、また大幅に越えることのない時間、言い換えれば、前記実測時間にほぼ一致する時間である。また、前記基準開度 $D_{st}$ は、ほぼ全閉に相当する絞り量である。

【0075】そして、このステップS34で肯定的に判断された場合には、エンジン1の停止要求がOFFとされ、エンジン1の停止制御が中止される（ステップS35）。これは、前述した図2に示すステップS15と同様の制御であり、したがって停止制御途中のエンジン1が停止されることなく、元の動作状態に復帰させられる。すなわち、エンジン1が継続的に動作させられる。

【0076】これに対してステップS34で否定的に判断された場合には、エンジン1の停止制御がそのまま継続され、エンジン1が停止した後、その再始動の制御が実行される（ステップS36）。すなわち、エンジン1の停止の判定が成立した後、スタータを駆動してそのギヤをエンジン1側のギヤに噛合させ、その状態でスタータによってエンジン1を回転させるとともに、吸気絞り

弁19およびEGRバルブ25を開き、かつ燃料の噴射を開始する。

【0077】停止制御中の始動要求の発生時期を上記のように判別しても、前述した図1ないし図3に示す制御と同様に、停止条件成立直後に始動要求があった場合に、遅れを特に生じさせることなく、エンジン1の出力を確保することができ、その結果、いわゆるもたつき感などの違和感を回避することができる。

【0078】上記の制御を実行した場合のタイムチャートを図8に、従来例と併せて示してある。図8において、t11時点にエンジン1の停止条件（停止要求）が成立すると、それに基づいて吸気絞り弁19およびEGRバルブ25が全閉に向けて制御される。その過程のt12時点に始動条件（始動要求）が成立すると、そのt12時点が、前記基準時間Tst1の経過するt13時点より前であり、あるいは吸気絞り開度が前記基準開度Dst1に達するt14時点より前であり、もしくは燃料噴射信号がONとなるt15時点より前の時点であるから、停止制御が直ちに中止される。すなわち、吸気絞り開度が元に戻され、あるいは要求駆動量に応じて吸気絞り弁19およびEGRバルブ25の開度が、図8に破線で示すように、増大させられる。その結果、エンジン回転数は、図8に破線で示すように、従前のままの回転数に維持され、あるいは駆動要求量に応じて増大させられる。

【0079】これに対して従来では、一旦開始した停止制御は、エンジン1が停止するまで継続していたので、図8に実線で示すように、燃料の供給を停止してエンジン回転数がゼロとなるt16時点、その後にエンジン1の停止判定が成立するt17時点、その後に吸気絞り開度が減じられて吸気絞り弁19およびEGRバルブ25の開度が所定開度のまで増大させられるt18時点を経過してスタータによる始動が実行される。そのため、停止条件の成立直後に始動要求があった場合であっても、エンジン1が始動されるのは上記のt18時点以降になるから、始動の応答遅れが顕著になり、いわゆるもたつき感が生じてしまう。

【0080】この発明の更に他の例について説明する。前述したようにこの発明で対象とする内燃機関は、始動するためにクランキングを必要とする。そのクランキングは、要は、燃料の燃焼によらずに内燃機関が回転する状態であり、したがってクランキングは、モータの一種であるスタータによって内燃機関を回転させることに限られないのであり、例えば慣性力で内燃機関が回転している状態も一種のクランキングと言い得る。そこで、この発明では、停止制御によって燃料の供給を停止した後であっても、エンジン1が慣性力で回転している状態で始動要求があった場合には、停止制御を中止してエンジン1を自立回転させるように制御することができる。

【0081】図9はその制御例を示すフローチャートであって、エンジン1の停止要求（ステップS41）があ

ることにより、吸気絞り弁19およびEGRバルブ25を全閉に向けて作動する制御が開始される（ステップS42）。すなわちいわゆる準備制御が開始される。そして、吸気絞り弁19およびEGRバルブ25が全閉となることにより燃料の噴射が停止させられる（ステップS43）。

【0082】燃料の噴射を停止することによりエンジン1の回転数が次第に低下し、その回転数の低下過程であることが読み込まれる（ステップS44）。その過程で停止制御の中止要求（ステップS45）があると、その時点のエンジン回転数NEが、吸気および燃料の噴射をおこなうことにより自立回転に復帰可能なことを判断する第1基準回転数NEst1以上か否かが判断される（ステップS46）。

【0083】このステップS46で肯定的に判断された場合には、吸気絞り弁19が全開に制御される（ステップS47）。その全開操作の過程においてエンジン回転数NEが更に低下するので、ステップS47の後に、吸気の絞り開度がエンジン1を自立回転に復帰させることの可能な絞り量がスモークの発生しない所定量Dne以下になっており、かつその時点のエンジン回転数NEが、燃料の噴射をおこなうことにより自立回転に復帰可能な第2基準回転数NEst2（＜NEst1）以上か否かが判断される（ステップS48）。

【0084】このステップS48で肯定的に判断された場合には、燃料の噴射が開始される（ステップS49）。その結果、エンジン1は、慣性力によって回転している状態で、吸気が確保され、かつ燃料が供給され、しかもその回転数が燃料の燃焼を伴って自立回転するのに十分な回転数であるから、エンジン1の動作状態が自立回転する状態に復帰する。

【0085】その後、エンジン1の停止要求がOFFとされ、エンジン1の停止制御が中止される（ステップS50）。このステップS50の制御は、前述したステップS15およびステップS35の制御と同様である。

【0086】なお、始動要求が発生した時点のエンジン回転数NEが前記第1基準回転数NEst1より低回転数であることによりステップS46で否定的に判断された場合、および吸気絞り弁19を全開に制御した際のエンジン回転数NEが前記第2基準回転数NEst2より低回転数であることによりステップS48で否定的に判断された場合には、エンジン1の停止制御を継続してエンジン1を一旦停止させ、その後、スタータを使用して再始動する（ステップS51）。これは、従来の再始動制御と同様である。

【0087】上記の図9に示す制御をおこなった場合のタイムチャートを図10に示してある。車両が停止しているt21時点にエンジン1の停止条件が成立して停止要求が発生し、それに伴って吸気絞り開度（吸気側の流量調整弁の絞り量）が増大させられる。その後のt22時点

に全閉となり、エンジン回転数が低下し始める。

【0088】エンジン回転数が前述した第1基準回転数 $N_{Est1}$ 以上の $t_{23}$ 時点にエンジン1の始動条件が成立して始動要求が発生すると、吸気絞り弁19およびEGRバルブ25が全開方向に制御されて吸気絞り開度が減じられる。その吸気絞り開度が前述した絞り量 $D_{ne}$ 以下に低下する程度まで吸気絞り弁19あるいはEGRバルブ25の開度が増大し、その $t_{24}$ 時点のエンジン回転数が前記第2基準回転数 $N_{Est2}$ 以上であれば、燃料の噴射が再開され、その結果、エンジン1が自立回転状態に復帰する。

【0089】したがって始動要求が発生した $t_{23}$ 時点の直後の $t_{24}$ 時点もしくはそれより時間が僅か経過した $t_{25}$ 時点にエンジン1が自立回転状態となるので、エンジン1の始動要求に対する応答遅れが回避される。その結果、いわゆるエコラン制御でのエンジン1の停止条件が成立した直後にエンジン1を始動する状況が生じても、いわゆるもたつき感を回避することができる。

【0090】これに対して従来の制御では、上記の $t_{23}$ 時点に始動要求が生じても、エンジン1が停止してその判定が成立する $t_{26}$ 時点の後にスタータによるエンジン1の始動が実行されるので、始動要求に対するエンジン1の始動が大きく遅れ、もたつき感が生じる。

【0091】ここで、上記の各具体例とこの発明との関係を簡単に説明すると、図2および図6に示すステップS15の機能的手段および図7に示すステップS35の機能的手段ならびに図9に示すステップS47、S49の機能的手段が、この発明の停止制御中止手段に相当し、図5に示すステップS04の機能的手段が、この発明の再始動手段に相当する。

【0092】なお、この発明は上述した具体例に限定されない。したがって、この発明で対象とする内燃機関は、いわゆる直噴式のディーゼルエンジン以外のディーゼルエンジンあるいはガソリンエンジンあるいはガスを燃料とする内燃機関であってもよく、燃料の供給はインジェクタによらずキャブレターを使用した吸入式であってもよい。また、排気再循環装置を備えていない内燃機関を対象とすることができ、その場合、吸気絞り弁あるいはスロットルバルブがこの発明の吸気側の流量調整弁に相当する。

【0093】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、内燃機関を停止させる条件が成立した後、それに伴う制御が開始されるが、その後の内燃機関が停止する前の所定期間の間に内燃機関を始動させるための条件が成立した場合には、内燃機関を停止させるための停止制御が中止されるので、内燃機関が停止することなく回転を継続し、したがって始動条件の成立に対して時間的な遅れを特に生じることなく内燃機関が駆動状態になり、内燃機関を始動する制御の応答遅れやそれに起因す

るいわゆるもたつき感を回避することができる。

【0094】また、請求項2の発明によれば、内燃機関の回転数が低下しているものの、内燃機関が回転している状態で始動条件が成立することにより、停止制御が中止されるので、内燃機関が停止することなく継続的に回転し、その結果、始動条件の成立に対して時間的な遅れを特に生じることなく内燃機関が駆動状態になり、内燃機関を始動する制御の応答遅れやそれに起因するいわゆるもたつき感を回避することができる。

【0095】さらに、請求項3の発明によれば、請求項2の発明と同様の効果を得ることができるうえに、内燃機関の停止制御が中止された場合、その時点までの制御で変化している内燃機関の動作状態を、停止制御の開始前の状態に戻す復帰制御が実行されるので、内燃機関の自立回転を確実に維持させることができる。

【0096】またさらに、請求項4の発明によれば、請求項1または2の発明と同様の効果を得られるうえに、内燃機関の停止制御を、内燃機関が回転している間に中止しても内燃機関が停止した場合、内燃機関が直ちに再始動させられるため、始動条件の成立に応じた内燃機関の始動が、迅速に実行されることになり、その結果、始動制御の応答遅れを回避もしくは抑制することができる。

【0097】そして、請求項5の発明によれば、請求項1の発明と同様の効果を得られるうえに、燃料を供給しつつ吸気側の流量調整弁の開度が所定の開度まで減じられる間に始動条件が成立すると、内燃機関の停止制御が中止されるので、内燃機関の吸気が止められていない状態で、それ以上の停止制御が中止され、その結果、内燃機関の回転を継続させることができるために、始動条件の成立に基づいて内燃機関を動作状態とする制御の応答性を向上させることができる。

【0098】また一方、請求項6の発明によれば、請求項1の発明と同様の効果を得られるうえに、停止条件の成立に伴って停止制御が実行され、内燃機関に対する燃料の供給が停止された後であっても、内燃機関の回転数が所定の回転数以上であれば、内燃機関の停止制御が中止されるため、内燃機関に対する燃料の供給の再開などによって内燃機関が自立回転し、その結果、停止条件の成立によって内燃機関の停止制御が開始された後であっても、始動条件の成立に伴って内燃機関を直ちに自立回転させる機会を増大することができる。

【0099】また、請求項7の発明によれば、請求項6の発明と同様の効果を得られるうえに、内燃機関の停止制御を中止した場合、既に停止されている燃料の供給を再開するのに先立って、吸気側の流量調整弁の開度が増大させられるため、内燃機関を確実にもしくはスムーズに自立回転させることができる。

【0100】そして、請求項8の発明によれば、請求項7の発明と同様の効果を得られるうえに、停止制御の中

止に伴って内燃機関に対する燃料の供給を再開する場合、それに先行して実行された吸気側の流量調整弁の開度の増大の時点の回転数が所定回転数以上であることを条件に、燃料の供給が再開されるため、停止制御中の内燃機関を確実に自立回転させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一例を説明するためのフローチャートであって、エンジンを停止させる停止要求を発生させるためのフローチャートである。

【図2】 その停止要求に基づく停止制御中に始動要求が発生した場合の制御例を説明するためのフローチャートである。

【図3】 そのエンジンの始動制御の一例を説明するためのフローチャートである。

【図4】 図1ないし図4の制御を実行した場合のタイムチャートの一例を示す図である。

【図5】 停止制御の中止に伴うエンストの確認をおこなうプロセスを加えた停止要求を発生させるためのフローチャートである。

【図6】 停止制御の中止を実行したことを示すフラグの制御プロセスを加えた図2と同様のフローチャートである。

【図7】 停止準備期間に置き換わる期間を判定するプロセスを含む停止制御中止判定のためのフローチャートである。

【図8】 図7の制御を実行した場合のタイムチャートの一例を示す図である。

【図9】 燃料の供給停止後に停止制御の中止をおこなう制御例を示すフローチャートである。

【図10】 図9の制御を実行した場合のタイムチャートの一例を示す図である。

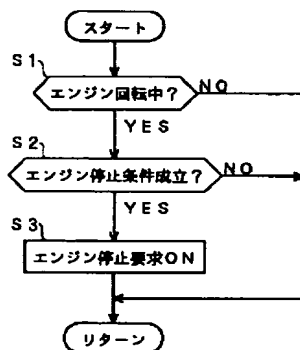
【図11】 この発明で対象とする内燃機関の制御系統を模式的に示すブロック図である。

【図12】 クランク角度センサの一例を示す模式図である。

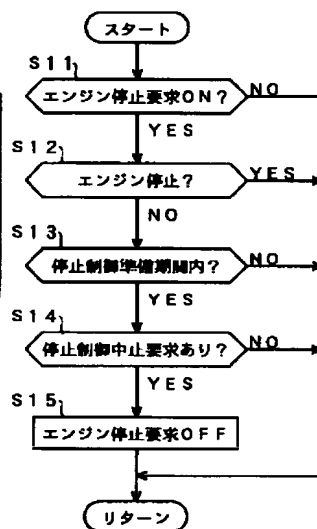
【符号の説明】

1…エンジン、 26…エンジン用電子制御装置、 27…エコラン用電子制御装置。

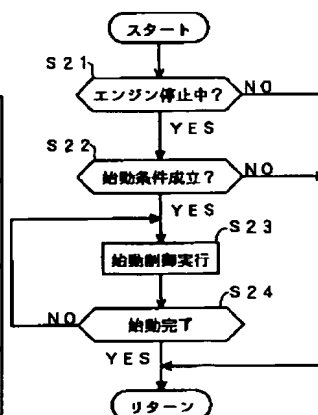
【図1】



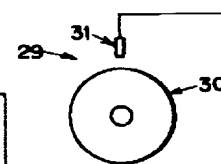
【図2】



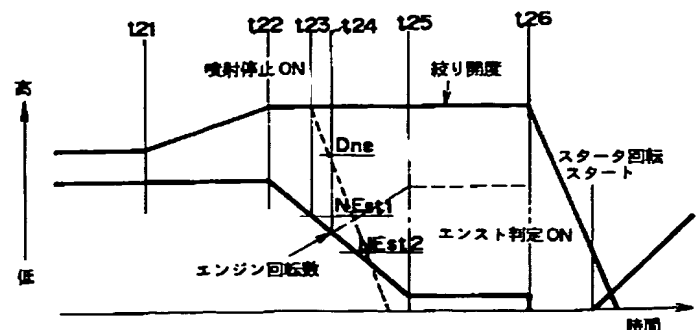
【図3】



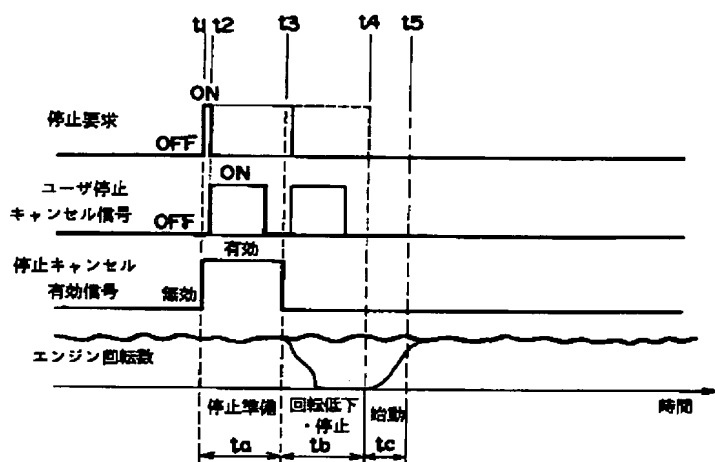
【図12】



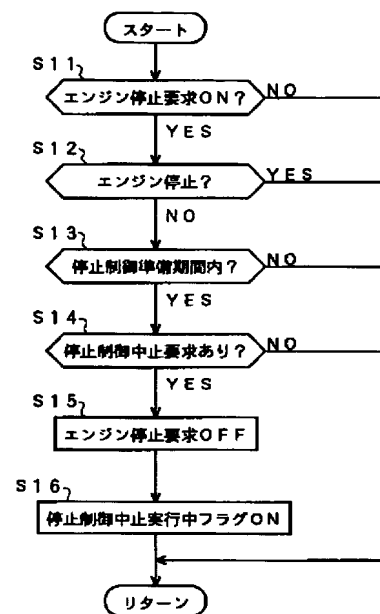
【図10】



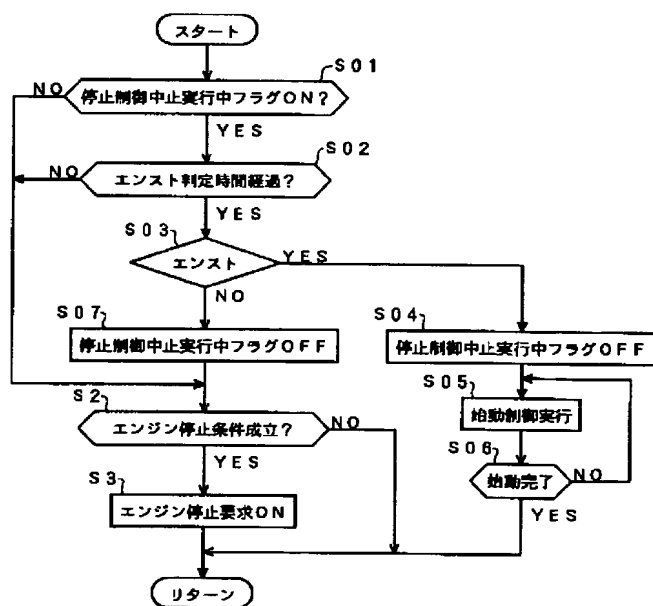
【図4】



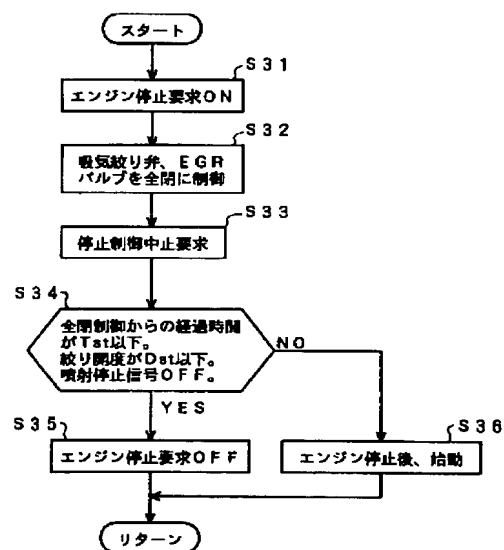
【図6】



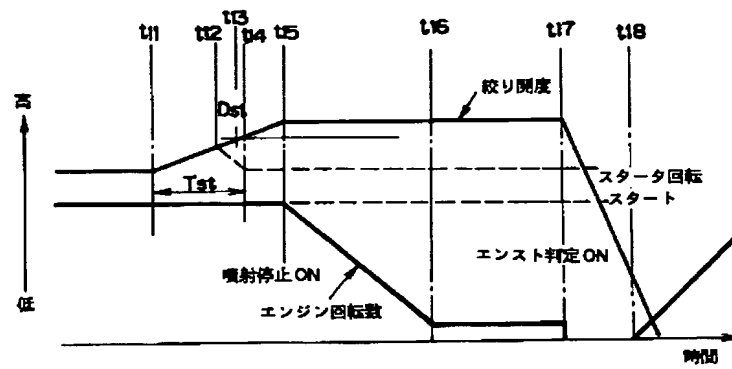
【図5】



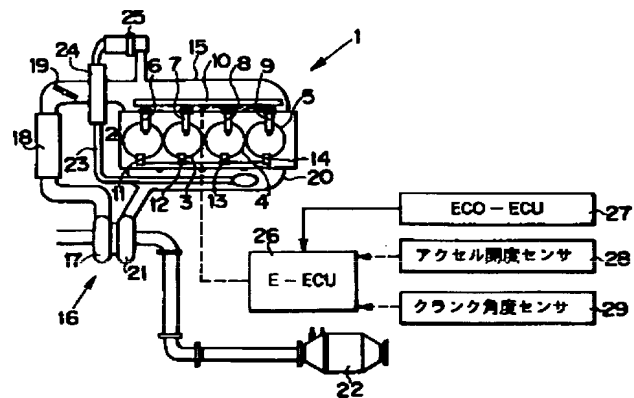
【図7】



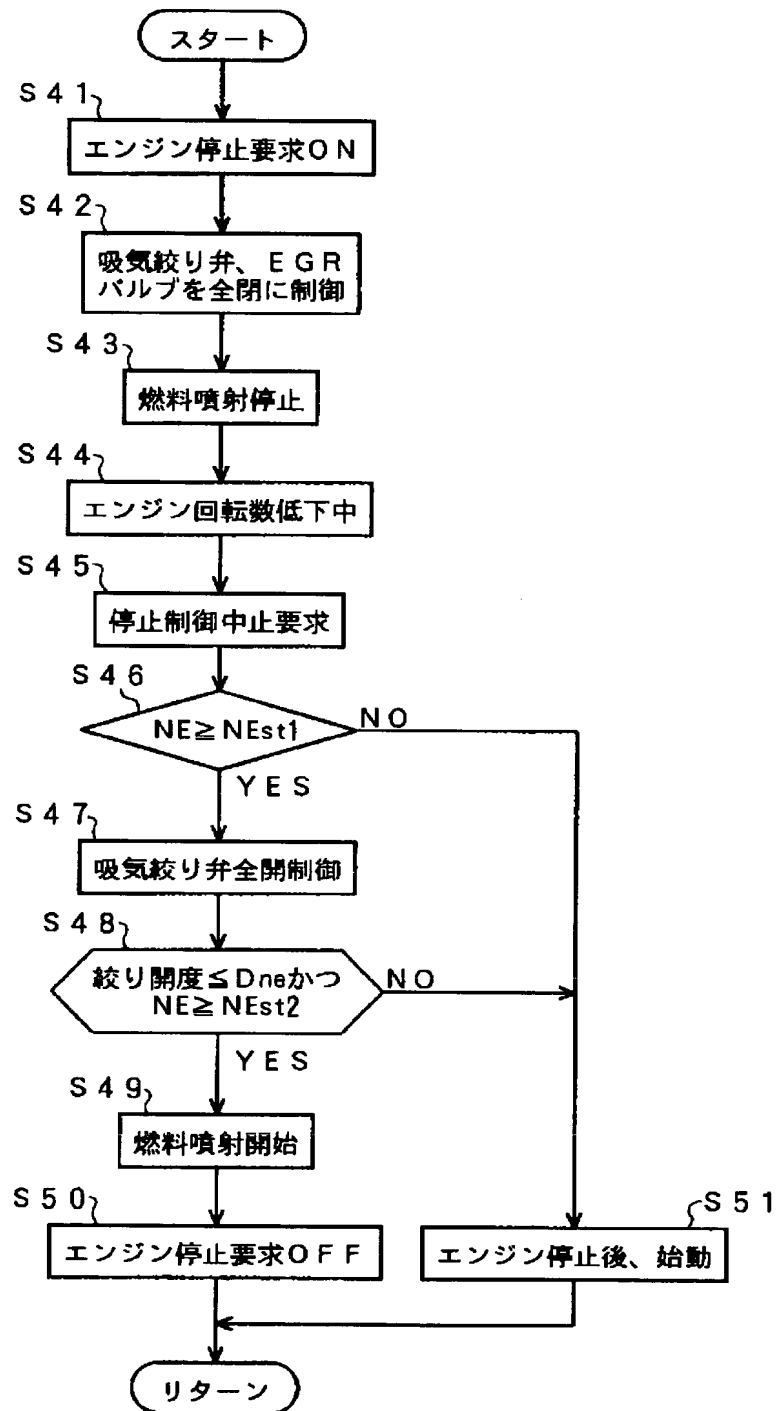
【図8】



【図11】



【図9】





## フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7		識別記号	F I	テ-マコード (参考)
F 0 2 D	41/04	3 1 0	F 0 2 D 41/04	3 1 0 H
	41/06	3 3 0	41/06	3 3 0 J
(72) 発明者	呉竹 健		F タ-ム (参考)	3G065 CA05 EA01 FA03 GA10 GA11 GA29 GA46
	愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動 車株式会社内			3G092 AA01 AA02 AC03 BA01 BB10 DC03 DE01S EA01 EA14
(72) 発明者	花田 秀人			FA32 GA01 HA06X HE01Z HE03Z HF08Z HF21Z HF25Z
	愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動 車株式会社内			3G093 AA01 BA21 CA02 DA01 DA06 DA07 DB05 DB15 EA09 FA03 FB01
(72) 発明者	河合 高志			3G301 HA01 HA02 JA03 KA04 LA01 LB01 LB11 MA11 NE02 PA11Z PE01Z PE03Z PF01Z PF03Z PF05Z
	愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動 車株式会社内			

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**